



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú. Decana de América  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Escuela Profesional de Ingeniería Textil y Confecciones

**Propuesta de un modelo de prevención de riesgos  
disergonómicos en un taller de confecciones para  
reducir los sobreesfuerzos de los operarios**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Ingeniera Textil y  
Confecciones

**AUTOR**

Kiara Wendoly GONZALES RAMOS

**ASESOR**

Raquel Beatriz MALCA CHUQUIRUNA

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Gonzales, K. (2019). *Propuesta de un modelo de prevención de riesgos disergonómicos en un taller de confecciones para reducir los sobreesfuerzos de los operarios*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Textil y Confecciones. Escuela Profesional de Ingeniería Textil y Confecciones, Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

---

## METADATOS

<b>Código ORCID del Autor:</b>	<b>NO APLICA</b>
<b>Código ORCID del Asesor:</b>	<a href="https://orcid.org/0000-0001-6707-5777">https://orcid.org/0000-0001-6707-5777</a>
<b>Grupo de Investigación:</b>	<b>NO APLICA</b>
<b>Institución financiada parcial o total:</b>	<b>NO APLICA</b>
<b>Ubicación geográfica de la Investigación:</b>	<b>AV LOS NATURALES 285 - HUARAL</b>
<b>Año o rango de años de la Investigación:</b>	<b>2019</b>
<b>DNI:</b>	<b>47340363</b>



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## ACTA N°036-VDAP-FII-2019

### SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA TEXTIL Y CONFECCIONES

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **viernes 22 de noviembre de 2019**, a las 11:00 horas, dio inicio a la sustentación de la tesis:

#### “PROPUESTA DE UN MODELO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DISERGONÓMICOS EN UN TALLER DE CONFECCIONES PARA REDUCIR LOS SOBRESFUERZOS DE LOS OPERARIOS”

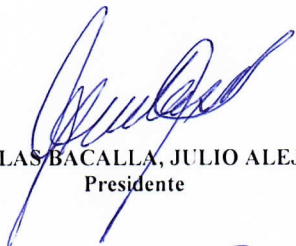
Que presenta la Bachiller:

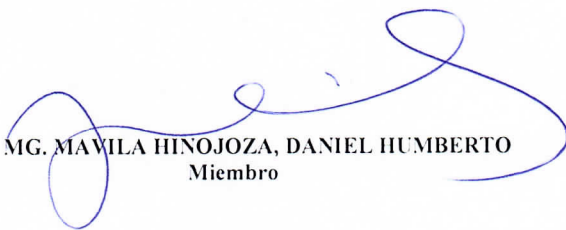
**GONZALES RAMOS KIARA WENDOLY**

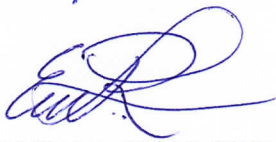
Para optar el Título Profesional de Ingeniera Textil y Confecciones en la Modalidad: **Ordinaria**.

Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 12:00 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido APROBADA con la calificación promedio de SEISIETE, lo cual se comunicó públicamente.

Ciudad Universitaria, 22 de noviembre del 2019

  
MG. SALAS BACALLA, JULIO ALEJANDRO  
Presidente

  
MG. MAVILA HINOJOZA, DANIEL HUMBERTO  
Miembro

  
MG. RUIZ LIZAMA, EDGAR CRUZ  
Miembro

  
ING. MALCA CHUQUITRUNA, RAQUEL BEATRIZ  
Asesor

### **Dedicatoria**

El presente estudio se lo dedico, a Dios, por confiar en mí, su perfecta voluntad y equiparme de habilidades para cumplir su llamado.

Y a mis padres, Javier Gonzales Mata y Rosa Ramos de Gonzales, por estar siempre a mi lado y ser los mejores referentes para mi vida.

### **Agradecimientos**

A mis asesores, Raquel Malca Chuquiruna y Daniel Mávila Hinojoza quienes tuvieron mucha paciencia y acierto en cada consulta del presente estudio.

A mis profesores de la escuela de Ingeniería Textil y Confecciones por sus enseñanzas y formación profesional, los cuales fueron de gran ayuda para sembrar en mí las semillas del conocimiento.

A la empresa en estudio por darme la oportunidad de laborar en sus instalaciones, confiando en mí persona sin haber adquirido la experiencia previa.

Y a mi familia biológica y espiritual quienes estuvieron, orando por mí, todo el tiempo, para ser fortalecida y continuar con el desafío a pesar de todos los altibajos que comprendía el estudio.

## Resumen

Los sobreesfuerzos son los principales causantes de los trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de los diferentes sectores al realizar sus actividades laborales; generando intensos dolores localizados osteoarticular y muscular, que repercuten en los costos directos e indirectos de la empresa debido al absentismo del personal. Es por ello, que el presente estudio tiene como principal objetivo proponer un modelo de prevención de riesgos disergonómicos en un taller de confecciones para reducir los **sobreesfuerzos** en los trabajadores mejorando su salud y permanencia en la empresa, para no incurrir en costos innecesarios.

Para su efecto, primero, se analizan las condiciones de seguridad de todo el taller en función de una lista de identificación inicial de riesgos y un cuestionario, realizado a todos los trabajadores, que permite tener el diagnóstico de la situación. Luego se identifica los puestos de trabajo más inseguros haciendo uso de la matriz de riesgos, clasificada por actividades, que luego será evaluada, mediante los métodos ergonómicos Check-List OCRA y REBA, que permiten realizar un análisis específico para cada parte del cuerpo, teniendo como resultados riesgos inaceptables, con un nivel de actuación inmediata. Por tal motivo, se proponen medidas correctivas y preventivas que mejoran la interacción del operario con su entorno.

Por último, la propuesta es evaluada ergonómica y económicamente para justificar la factibilidad de la inversión, se concluye que el modelo de prevención de riesgos disergonómicos es rentable para un taller de confecciones, porque el valor del Tasa Interna de Retorno<sup>1</sup> es mayor que el costo de oportunidad actual del negocio<sup>2</sup>. Y asimismo el Valor Actual Neto<sup>3</sup> es positivo, lo cual permite ser considerado como una gran opción de inversión para los accionistas.

**Palabras Clave:** Riesgos disergonómicos, sobreesfuerzos, trastornos musculoesqueléticos, absentismo laboral.

---

<sup>1</sup> Tasa interna de retorno = 33%

<sup>2</sup> Costo de oportunidad = 11%

<sup>3</sup> Valor actual neto = S/ 4 184,26



## Abstract

Overwork is the main cause of musculoskeletal disorders in workers of different sectors when carrying out their work activities; generating intense localized osteoarticular and muscular pains, which have an impact on the direct and indirect costs of the company due to the absenteeism of the staff. That is why this study has as its main objective to propose a model of prevention of dysgonomic risks in a clothing workshop to reduce overwork in workers, improving their health and permanence in the company, so as not to incur unnecessary costs.

First, the safety conditions of the entire workshop are analyzed based on an initial identification list of risks and a questionnaire is given to all workers, which allows a diagnosis of the situation. Then the most insecure jobs are identified using the risk matrix, classified by activities, which will then be evaluated, using the ergonomic methods OCRA Check-List and REBA, which allow a specific analysis for each body part, having as results unacceptable risks, with an immediate level of action. Based on the results, corrective and preventive measures are proposed that improve the interaction of the operator with his environment.

Finally, the proposal is evaluated ergonomically and economically to justify the feasibility of the investment and it is concluded that the model of prevention of dysgonomic risks is profitable for a clothing workshop, because the value of the Internal Rate of Return is higher than the current opportunity cost of the business. And also the Net Present Value is positive, which allows it to be considered as a great investment option for shareholders.

**Keywords:** Dysergonomic risks, overexertion, musculoskeletal disorders, work absenteeism.

---

<sup>1</sup> Internal Rate of Return = 33%

<sup>2</sup> Opportunity Cost = 11%

<sup>3</sup> Net Present Value = S/ 4 184,26

## Índice

Introducción .....	1
Capítulo I. El problema de la investigación .....	3
1.1 Descripción de la realidad del problema .....	3
1.2 Definición del problema .....	4
1.2.1 Problema general. ....	4
1.2.2 Problemas específicos. ....	5
1.3 Justificación e importancia de la investigación .....	5
1.3.1 Justificación Teórica. ....	5
1.3.2 Justificación Práctica. ....	5
1.3.3 Justificación Metodológica. ....	6
1.4 Objetivos de la investigación .....	6
1.4.1 Objetivo General. ....	6
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
Capítulo II. Marco teórico.....	7
2.1 Antecedentes de la investigación .....	7
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	7
2.1.2 Antecedentes Nacionales. ....	9
2.2 Bases teóricas .....	10
2.2.1 La Ergonomía y su importancia.....	10
2.2.2 Ergonomía Física. ....	11
2.2.3 Riesgos Disergonómicos.....	11
2.2.4 Factores de riesgo disergonómicos. ....	12
2.2.5 Salud Ocupacional. ....	13
2.2.6 Lesiones más frecuentes derivadas de riesgos disergonómicos.....	13
2.2.7 Lesiones según la zona corporal afectada.....	13
2.2.8 Lesiones más frecuentes según la zona corporal afectada en el Perú. ....	14
2.2.9 Marco Legal en Perú.....	15
2.3 Marco conceptual .....	17
Capítulo III. Formulación de hipótesis .....	19
3.1 Hipótesis general.....	19
3.2 Hipótesis específicas .....	19
3.3 Variables.....	19
3.3.1 Variable independiente. ....	19
3.3.2 Variable dependiente. ....	19
3.3.3 Dimensiones.....	20
Capítulo IV. Diseño de la investigación .....	21
4.1 Tipo de investigación .....	21
4.2 Diseño de la investigación.....	21
4.3 Población de estudio.....	21
4.4 Tamaño y selección de muestra .....	22
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	23
4.5.1 Técnica de recolección de datos. ....	23
4.5.2 Instrumento de Recolección de datos. ....	23
4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	23

4.7	Modelo propuesto.....	24
Capítulo V: Análisis e interpretación de resultados.....		27
5.1.	Aplicación del modelo propuesto en el taller en estudio .....	27
5.1.1	Paso 1: Formación del equipo de trabajo.....	27
5.1.2	Paso 2: Inspección del taller de confecciones.....	27
5.1.2.1	Actividad Económica.....	27
5.1.2.2	Organización y Personal.....	27
5.1.2.3	Maquinaria.....	28
5.1.2.4	Operaciones.....	28
5.1.3	Paso 3: Puestos del taller y clasificación de las actividades.....	30
5.1.4	Paso 4: Identificación inicial del riesgo disergonómico de forma pasiva.....	32
5.1.5	Paso 5: Identificación del riesgo disergonómico de forma activa.....	33
5.1.6	Paso 6: Análisis preliminar del riesgo disergonómico.....	35
5.1.7	Paso 7: Análisis y evaluación del riesgo disergonómico .....	39
5.1.7.1	Método Check-List OCRA – Costurero 5 (Actividad 2).....	40
5.1.7.2	Método REBA – Costurero 5 (Actividad 2).....	44
5.1.8	Paso 8: Diagnóstico de resultados.....	51
5.1.9	Paso 9: Propuestas de medidas correctivas y preventivas .....	52
5.1.9.1	Propuestas correctivas .....	52
5.1.9.2	Propuestas preventivas .....	61
5.1.10	Paso 10: Evaluación ergonómica y económica de las propuestas de mejora .....	62
5.1.10.1	Evaluación Ergonómica.....	62
5.1.10.2	Evaluación Económica .....	63
5.1.11	Paso 11: Implementación y seguimiento .....	68
5.2.	Contrastación de hipótesis.....	70
5.3	Discusión de resultados.....	71
Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones.....		73
6.1	Conclusiones .....	73
6.2	Recomendaciones.....	74
Referencias bibliográficas.....		75
Anexos .....		78

## Índice de tablas

Tabla 1: <i>Factores de Riesgo disergonómicos</i> .....	12
Tabla 2: <i>Lesiones más frecuentes debido a riesgos disergonómicos</i> .....	13
Tabla 3: <i>Lesiones según la zona corporal afectada</i> .....	14
Tabla 4: <i>Descripción de los puestos de trabajo para un t-shirt cuello V</i> .....	30
Tabla 5: <i>Lista de Actividades del taller para un t-shirt cuello V</i> .....	31
Tabla 6: <i>Identificación Inicial del Riesgo - Corte</i> .....	32
Tabla 7: <i>Identificación Inicial del Riesgo - Costura</i> .....	32
Tabla 8: <i>Identificación Inicial del Riesgo - Acabados</i> .....	33
Tabla 9: <i>Índices de cada dimensión</i> .....	34
Tabla 10: <i>Severidad del daño</i> .....	36
Tabla 11: <i>Probabilidad de Ocurrencia</i> .....	36
Tabla 12: <i>Matriz de Niveles de Riesgo</i> .....	36
Tabla 13: <i>Interpretación del Nivel de Riesgo</i> .....	37
Tabla 14: <i>Análisis de riesgos</i> .....	38
Tabla 15: <i>Nivel de riesgo, acción recomendada e índice OCRA equivalente</i> .....	44
Tabla 16: <i>Resumen de la puntuación de cada miembro - Grupo A</i> .....	46
Tabla 17: <i>Puntuación Grupo A</i> .....	47
Tabla 18: <i>Resumen de la puntuación de cada miembro - Grupo B</i> .....	48
Tabla 19: <i>Puntuación Grupo B</i> .....	49
Tabla 20: <i>Puntuación C</i> .....	50
Tabla 21: <i>Niveles de riesgo y actuación según la puntuación final obtenida</i> .....	51
Tabla 22: <i>Resumen de resultados de los métodos aplicados</i> .....	52
Tabla 23: <i>Dimensiones de la silla – Costurero 5</i> .....	54
Tabla 24: <i>Dimensiones de la mesa – Costurero 5</i> .....	55
Tabla 25: <i>Dimensiones del pedal - Costurero 5</i> .....	56
Tabla 26: <i>Dimensiones de la silla - Costurero 7 y 8</i> .....	59
Tabla 27: <i>Dimensiones de la mesa – Costurero 7 y 8</i> .....	60
Tabla 28: <i>Dimensiones del pedal - Costurero 7 y 8</i> .....	61
Tabla 29: <i>Evaluación Ergonómica de las propuestas de mejora con el método Check-List OCRA y REBA</i> .....	63
Tabla 30: <i>Reducción de Sobreesfuerzos</i> .....	63
Tabla 31: <i>Costos de Inversión en equipos</i> .....	64
Tabla 32: <i>Costos de inversión del estudio</i> .....	65
Tabla 33: <i>Costos de inversión en capacitación</i> .....	65
Tabla 34: <i>Consecuencias de los trastornos musculoesqueléticos</i> .....	66
Tabla 35: <i>Ahorro por Absentismo Laboral</i> .....	67
Tabla 36: <i>Incremento anual de ahorro por absentismo laboral</i> .....	67

## Índice de gráficos

Gráfico 1: <i>Notificaciones de accidentes de trabajo según parte del cuerpo lesionada, 2014-2015</i>	15
Gráfico 2: <i>Índice de Carga de Trabajo</i>	35
Gráfico 3: <i>Identificación de las zonas más afectadas del costurero 5 según método REBA</i>	53
Gráfico 4: <i>Identificación de las zonas más afectadas del costurero 7 según método REBA</i>	57
Gráfico 5: <i>Identificación de las zonas más afectadas del costurero 8 según método REBA</i>	58

## Índice de figuras

<i>Figura 1:</i> Organigrama del Taller de Confecciones .....	28
<i>Figura 2:</i> Ficha técnica de un t-shirt.....	29
<i>Figura 3:</i> Diagrama de Operaciones de un t-shirt .....	29
<i>Figura 4:</i> Cuestionario.....	34
<i>Figura 5:</i> Puesto del Costurero 5 – Actividad 2 .....	39
<i>Figura 6:</i> Puesto del Costurero 7 – Actividad 1 .....	39
<i>Figura 7:</i> Puesto del Costurero 8 – Actividad 2 .....	39
<i>Figura 8:</i> Esquema de la Metodología Check-List OCRA. ....	40
<i>Figura 9:</i> Resultado del Método Check-List OCRA .....	43
<i>Figura 10:</i> Esquema de puntuaciones REBA .....	45
<i>Figura 11:</i> Resultado del Método REBA .....	51
<i>Figura 12:</i> Medidas dimensionales para la mesa .....	55
<i>Figura 13:</i> Profundidad del pedal.....	56
<i>Figura 14:</i> Flujo de caja de 5 años .....	69

## **Introducción**

El sector de confecciones se compone de diversos procesos que utilizan una variedad de maquinarias, materiales de costura, materia prima y otros factores más, lo cual aumenta la preocupación en materia de seguridad y salud por las condiciones del entorno de trabajo, el diseño del puesto, los métodos empleados y la inapropiada organización. Todas estas variables hacen que el sector concentre gran cantidad de riesgos laborales que afectan tanto al trabajador como al crecimiento de la empresa.

La seguridad y salud de los trabajadores son las bases para el crecimiento óptimo de una empresa. Estudios y expertos señalan el grado de dependencia existente entre los problemas de salud y los costos directos e indirectos de una organización. En efecto, la Dra. Maria Neyra, directora del Departamento de Salud Pública y Ambiente de la Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que: “La riqueza de las empresas depende de la salud de los trabajadores.”.

Por esta razón, es importante la guía de prácticas saludables en una pequeña empresa, dado que no solo se puede reducir tiempos de operación al mejorar las condiciones críticas de una actividad ocasionado por el nivel de carga que aplica el trabajador al desarrollar sus funciones sin ningún cuidado, sino que puede evitar graves accidentes o lesiones crónicas que afecten su salud, disminuya su desempeño y competitividad. Por lo tanto, los talleres de confecciones necesitan una evaluación ergonómica para detectar el nivel de riesgos físicos causantes de problemas de salud de tipo musculoesqueléticos y las causas que lo generan.

En base a lo planteado, el presente estudio propone un modelo de prevención de riesgos disergonómicos para reducir los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones.

Para su efecto, en el capítulo I se define los parámetros esenciales del planteamiento del problema, la justificación del estudio y los objetivos de alcance que se quiere conseguir.

El capítulo II especifica el marco teórico que cimentan las bases para desarrollar el concepto de cada una de las variables desde una perspectiva laboral, legal y salud ocupacional.

Luego, el capítulo III precisa la hipótesis central y las hipótesis específicas, la variable dependiente e independiente del tema y los indicadores que medirán la eficiencia de la solución planteada.

El capítulo IV desarrolla el marco metodológico del estudio que delimita las técnicas y el diseño de investigación, la población, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y también las técnicas de procesamiento y análisis de datos que medirán el nivel de riesgo de las actividades del taller y el grado de intervención que se tiene para cada caso. Lo cual se traduce en los pasos del modelo de prevención de riesgos disergonómicos.

En el capítulo V, se hace uso del modelo para analizar los hábitos de trabajo, evaluar la interacción del operario con su entorno y, proponer medidas correctivas y preventivas que reducen los sobreesfuerzos en el taller. Además, se hace una evaluación ergonómica y económica de estas alternativas para justificar la inversión del proyecto.

Finalmente, el capítulo VI describe las conclusiones y recomendaciones del estudio, basadas en los resultados obtenidos, que reduce el sobreesfuerzo de los operarios en un taller de confecciones.



## **Capítulo I. El problema de la investigación**

### **1.1 Descripción de la realidad del problema**

El sector confecciones es uno de los trabajos de manufactura con mayor carga mental en coordinación con el desarrollo motriz, debido que cuenta con funciones que van desde el corte de la tela hasta los procesos de acabados de la prenda terminada.

Generalmente en este sector, los trabajadores adoptan la postura sentada, a excepción de los cortadores y habilitadores, teniendo la cabeza inclinada y el tronco flexionado hacia delante, ejecutando acciones repetitivas y monótonas con ambas manos, pedaleando en paralelo y manteniendo la atención visual en un punto fijo, repitiendo la misma operación una y otra vez, asumiendo en consecuencia posturas forzadas y extremas de las articulaciones, como la curvatura de la espalda, la inclinación lateral del cuello, la flexión y abducción de los brazos, la extensión de las muñecas y la elevación de los hombros.

Además, los costureros, permanecen sentado por largos periodos en su jornada de trabajo, se les abastece de materiales para que no tenga tiempos muertos al trasladarse de un lado a otro, sobreexigiendo así, su capacidad física motora a mantener un ritmo repetitivo y desgastante, por ello, el operario no tiene descansos cortos para relajarse y estirar sus músculos.

Esto origina, con el paso del tiempo, el riesgo de sobreesfuerzo, que produce como consecuencia una serie de trastornos musculo-esqueléticos, que son problemas de salud del aparato locomotor y enfermedades muy dolorosas, degenerativas de huesos, músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones o vasos sanguíneos, que van desde las leves y pasajeras molestias hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes, siendo una de las principales causas del bajo rendimiento del operario en cantidad y calidad o incluso del absentismo laboral de la empresa, generando daños a los trabajadores y un costo considerable para la empresa.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que cada 12 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, es decir, diariamente mueren 7616 personas alrededor del mundo.

Un estudio realizado por el Instituto de Seguridad y Salud Laboral de Singapur (Paivi, 2017), basado en las evaluaciones de la OMS, estima que el 5% del total de muertes a nivel mundial se deben a enfermedades relacionadas al trabajo (86.3%) y accidentes mortales (13.7%), que en cifras hace un total de 2,78 millones de muertes por año. Y que cada 12 segundos 142 trabajadores tienen un accidente producido por lesiones o enfermedades no fatales relacionadas con el trabajo, equivalente a 374 millones de personas anualmente, muchas de las cuales resultan en absentismo laboral. (OMS, 2017)

El costo humano de esta situación adversa es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud en el trabajo se estima en un 3,94% del Producto Interno Bruto mundial cada año, que equivale a 2,8 billones de dólares americanos aproximadamente. (OIT, 2019)

Siendo el Perú un país que tiene el 71% de los trabajadores pertenecientes a la población económicamente activa, en condiciones de informalidad, situación que pone en mayor riesgo ocupacional, desprotección social y exposición a los trabajadores, es necesario un plan de prevención de acción sobre la salud de los trabajadores. (Belapatiño V, 2017)

## **1.2 Definición del problema**

### **1.2.1 Problema general.**

¿El modelo propuesto de prevención de riesgos disergonómicos en un taller de confecciones podrá reducir los sobreesfuerzos de los operarios?

### **1.2.2 Problemas específicos.**

¿Cómo realizar el análisis y evaluación del modelo de prevención de riesgos disergonómicos, para identificar el nivel de riesgo en un taller de confecciones?

¿Es posible desarrollar las medidas correctivas y preventivas del modelo de prevención de riesgos disergonómicos para reducir los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones?

¿Será rentable económicamente invertir en el modelo de prevención de riesgos disergonómicos para reducir los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones?

## **1.3 Justificación e importancia de la investigación**

### **1.3.1 Justificación Teórica.**

La presente investigación realiza un aporte de procedimiento a través del desarrollo de un modelo de prevención de riesgos disergonómicos, como instrumento para el análisis y evaluación de factores incuos frente a la salud ocupacional en un taller de confecciones, con la finalidad de reducir los sobreesfuerzos de los trabajadores los cuales se traducen en un incremento de rentabilidad económica y competitividad para la empresa.

### **1.3.2 Justificación Práctica.**

El presente estudio se realiza porque existe la necesidad de mejorar el nivel de salud ocupacional y rendimiento en los trabajadores de un taller de confecciones, con el uso de un modelo de prevención de riesgos disergonómicos que propone medidas correctivas y preventivas para adaptar el puesto de trabajo al operario y así reducir la alta tasa de trastornos musculoesqueléticos que presenta el sector.

### **1.3.3 Justificación Metodológica.**

La propuesta de un modelo de prevención de riesgos disergonómicos en un taller de confecciones, en referencia a los objetivos trazados, se realiza como instrumento para evaluar los factores de riesgos y gestionar la prevención de los mismos.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo General.**

Proponer un modelo de prevención de riesgos disergonómicos en un taller de confecciones para reducir los sobreesfuerzos de los operarios.

### **1.4.2 Objetivos Específicos.**

Realizar el análisis y evaluación del modelo de prevención de riesgos disergonómicos, mediante el uso de los métodos ergonómicos Check-List OCRA y REBA, que permite identificar el nivel de riesgo en un taller de confecciones.

Desarrollar las medidas correctivas y preventivas del modelo de prevención de riesgos disergonómicos que permite reducir los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones.

Evaluar económicamente el modelo de prevención de riesgos disergonómicos para justificar que la inversión del estudio es rentable para un taller de confecciones.

## Capítulo II. Marco teórico

### 2.1 Antecedentes de la investigación

Para efecto de desarrollo de la presente tesis se ha considerado como material de referencia los que se mencionan a continuación:

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales.

(*FEDECON et al., 2013*). relizaron el estudio: Análisis de los riesgos ergonómicos en el sector de la confección y su impacto en la salud de los trabajadores, con la financiación de la fundación para la prevención de riesgos laborales, con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores de la industria textil y confección. Mediante el uso del método de evaluación ergonómica del Instituto de Biomecánica de Valencia, un grupo de discusión y cuestionarios de salud. Se llega a las siguientes conclusiones:

1. Los trabajadores del sector confecciones están expuestos a riesgos relacionados con los trastornos musculoesqueléticos.
2. El sector de confecciones se caracteriza por tener elevadas exigencias físicas y mentales, predominando los riesgos ergonómicos derivados de los movimientos repetitivos y las posturas forzadas.
3. El dolor de espalda y tendinitis en los miembros superiores son las patologías más prevalentes en los trabajadores, como consecuencia de los sobreesfuerzos ya mencionados en el punto 2.

De las ideas principales resaltadas por el autor, rescato las siguientes:

1. En este estudio, quienes sufren mayor daño por los factores de riesgos ergonómicos son las trabajadoras entre 25 y 44 años, que tienen una antigüedad inferior a 5 años.
2. El sector de confecciones promedia el 63.7% de las enfermedades profesionales declaradas con bajas en el trabajo, mientras que los demás sectores suponen el 56.7%.

3. Los maquinistas de confección, están especialmente expuestos a desarrollar el síndrome del tunel carpiano, por los movimientos repetitivos de mano y muñeca, y trastornos de la región lumbar y extremidades inferiores por permanecer todo el tiempo sentado.

(*Gandy et al., 2014*). realizaron el estudio: *Comparing the Contributions of Well-Being and Disease Status to Employee Productivity*. Cuyo objetivo era comparar el bienestar general de los empleados con el estado de enfermedad crónica, que tiene una relación establecida con la productividad, como contribuyentes relativos a la productividad en el trabajo. Mediante el uso de dos encuestas anuales de tres compañías en análisis longitudinales de bienestar como un indicador del nivel de productividad y el cambio de productividad entre 2629 empleados con diabetes o sin ninguna enfermedad crónica. Se llega a las siguientes conclusiones:

1. El bienestar se puede usar como el marco más amplio para comprender, explicar y mejorar la productividad de los empleados, tanto en personas sanas como en personas con enfermedades.

2. El dinero no es un fin en sí mismo sino un medio para obtener un fin, el bienestar no es un fin en sí mismo para los empleadores, sino un medio para una mayor productividad y rentabilidad organizacional.

De las ideas principales rescato las siguientes:

1. La salud deficiente de los empleados no solo contribuye a reducir la rentabilidad de las empresas a través de un aumento de los costos operacionales, sino que también tiene como resultado el costo indirecto de la disminución de la productividad, debido al absentismo y al presentismo.

2. El bienestar es un indicador importante de la salud física y mental de la sociedad.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales.**

(*Salvatierra, 2012*). Realiza el estudio: *Evaluación y propuesta de mejoras ergonómicas y de salud ocupacional para el proceso de fabricación de un motón de acero simple sin accesorio*. Basado en la identificación de los puestos más críticos de todos los procesos y actividades relacionadas con la elaboración de este producto, mediante la matriz de fine. Haciendo uso de las metodologías OWAS, OCRA, REBA y FANGER para el análisis y evaluación ergonómica de estos puestos. Y realizando un estudio de costo-beneficio para evaluar la factibilidad del proyecto, con el propósito de justificar la inversión en la implementación de las propuestas de mejoras. Se llega a las siguientes conclusiones:

1. La implementación de un programa de ergonomía no solo reducen los riesgos ergonómicos presentes, sino que influyen directamente en los indicadores de producción y calidad.
2. Todo programa ergonómico incrementa el nivel de satisfacción en los operarios, por la idea de compromiso de la organización con su personal de trabajo.

De las ideas principales rescato las siguientes:

1. Las empresas han buscado la forma más eficiente para hacer dinero, sin tener en cuenta uno de los principales recursos, el hombre.
2. Se debe tener en consideración que en las operaciones de carga es recomendable siempre contar con un reposo más prolongado en comparación con otras operaciones, dado que, en este tipo de actividad, se exigen los músculos y articulaciones a grandes tensiones y si no cuentan con tiempo de reposo adecuado, el operario podría sufrir lesiones severas.

(*Mestanza, 2013*). Realiza el estudio: *Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de*

*mantenimiento de maquinaria pesada*. Basado en la observación detallada de las posturas que adoptan los trabajadores, en una jornada de 48 horas semanales, a fin de identificar los factores de riesgos en los puestos de preparación de equipos, haciendo uso también de los métodos OWAS y REBA para la evaluación ergonómica. Se llega a las siguientes conclusiones:

1. Todas las operaciones analizadas poseen riesgo asociado a la adopción de posturas. Siendo el 18.94% riesgo alto; el 17.56% riesgo medio; el 13.56% riesgo bajo y el 49.94% riesgo aceptable.
2. De todas las posturas codificadas se encuentra en primer lugar un problema a nivel de los miembros inferiores, en segundo lugar a nivel de tronco y en tercer lugar a nivel de miembros superiores.

De las ideas principales resaltadas por el autor, rescato las siguientes:

1. Es de suma relevancia, buscar las condiciones “más adecuadas” entre el trabajador y las condiciones de trabajo para lograr que los trabajadores estén seguros, cómodos y sean productivos.
2. Considerar apropiadamente los principios de ergonomía para obtener un mejor rendimiento global del sistema y de esta manera poder evitar lesiones músculo esqueléticas en los empleados.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 La Ergonomía y su importancia.**

La ergonomía es una ciencia que estudia la adaptación de las condiciones del puesto de trabajo a las características físicas del trabajador. La Asociación Internacional de Ergonomía (2019) afirma:



La ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre humanos y otros elementos de un sistema, con el fin de optimizar el bienestar humano y el sistema en general.

Su importancia radica en mejorar la eficiencia de las actividades realizadas, protegiendo la salud y estableciendo la seguridad para el trabajador. Laurig & Vedder (1998) concluyen:

“Las ventajas de la ergonomía pueden reflejarse de muchas formas distintas: en la productividad y en la calidad, en la seguridad y la salud, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo personal. Este amplio campo de acción se debe a que el objetivo básico de la ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin errores y sin daños en la persona involucrada ó en los demás.” (p. 29.4).

La ergonomía tiene diversos focos de atención, pero para efectos de este estudio nos centraremos en el desarrollo de conceptos de la Ergonomía Física.

### **2.2.2 Ergonomía Física.**

La ergonomía física se refiere a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del ser humano en lo que respecta a la actividad física. Los temas relevantes incluyen posturas de trabajo, manejo de materiales, movimientos repetitivos, trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo, diseño del lugar de trabajo, seguridad y salud. (IEA, 2019)

### **2.2.3 Riesgos Disergonómicos.**

El Ministerio de trabajo y promoción de Empleo (2008) en la norma básica de ergonomía entiende como riesgo disergonómico a: “Aquella expresión matemática referida a la probabilidad

de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico.” (p. 5)

## 2.2.4 Factores de riesgo disergonómicos.

Son el conjunto de atributos de la tarea o del puesto, claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.

En la Tabla 1 se muestra la descripción de los factores de riesgo que son considerados en las evaluaciones ergonómicas de la presente investigación.

Tabla 1: *Factores de Riesgo disergonómicos*

Factores	Descripción
Posturas incómodas o forzadas	Las manos por encima de la cabeza (*) Codos por encima del hombro (*) Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (*) Espalda en extensión más de 30 grados (*) Cuello doblado / girado más de 30 grados (*) Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (*) Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados (*) De cuclillas (*) De rodillas (*) (*) Más de 2 horas en total por día
Levantamiento de carga frecuente	40 KG. una vez / día (*) 25 KG. más de doce veces / hora (*) 5 KG más de dos veces / minuto (*) Menos de 3 Kg. más de cuatro veces / min. (*) (*) Durante más de 2 horas por día
Esfuerzo de manos y muñecas	Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 Kg. (*) Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza (*) Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa (*) (*) Más de 2 horas por día
Movimientos repetitivos con alta frecuencia	El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces/min. Durante más de 2 horas por día. En los siguientes grupos musculares: Cuello, hombros, codos, muñecas, manos.
Impacto repetido	Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día
Vibración de brazo -mano de moderada a alta	Nivel moderado: más 30 min. /día nivel alto: más 2 horas/día

Fuente: Recuperado de “Norma básica de ergonomía y de procedimientos de evaluación de riesgo disergonómico” por el Ministerios de Trabajo, 2008, Resolución Ministerial 375, p. 15.

### 2.2.5 Salud Ocupacional.

La OMS define la salud ocupacional como una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores. Buscando controlar los accidentes y las enfermedades mediante la eliminación de los factores de riesgo que pongan en peligro su salud y seguridad.

### 2.2.6 Lesiones más frecuentes derivadas de riesgos disergonómicos.

Las lesiones más frecuentes que se pueden producir en los trabajadores debido a la adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos, inadecuada manipulación manual de cargas o la incorrecta aplicación de fuerzas durante las tareas laborales, está en la Tabla 2.

Tabla 2: *Lesiones más frecuentes debido a riesgos disergonómicos*

Patología	Factores de riesgo disergonómico
Tendinitis	Tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometida a vibraciones.
Tenosinovitis	Flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca.
Epicondilitis	Movimientos de extensión forzados de muñeca.
Síndrome del Túnel Carpiano	Se origina por la compresión del nervio de la muñeca, y por tanto la reducción del túnel
Síndrome Cervical por Tensión	Trabajos por encima del nivel de la cabeza, o cuando el cuello se mantiene en flexión.
Dedo en Gatillo	Se origina por flexión repetida del dedo, o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.
Ganglión (Quiste sinovial)	Lesión de articulaciones o tendones de la muñeca.
Bursitis	Movimientos repetitivos.
Hernia	Levantamiento de objetos pesados.
Lumbalgia	Sobrecargas.

*Nota:* La importancia de esta tabla es conocer cuáles son las consecuencias de la práctica de los factores de riesgo disergonómicos y las causas más frecuentes que lo originan.

*Fuente:* Recuperado de “*Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios*” por Prevalia S.L.U., 2013, AJE Madrid, p. 12.

### 2.2.7 Lesiones según la zona corporal afectada.

Los trastornos musculoesqueléticos pueden ser producidos por diferentes factores, afectando distintas partes del cuerpo. En la Tabla 3 se muestran las lesiones más frecuentes según la zona corporal afectada derivadas de factores de riesgo disergonómicos.

Tabla 3: Lesiones según la zona corporal afectada

Zona Corporal	Causas/ Factores de riesgo	Lesiones
Espalda dorsal y lumbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulación manual de cargas.</li> <li>- Posición mantenida del cuerpo (de pie o sentada).</li> <li>- Giro de tronco.</li> <li>- Inclinar el tronco/ espalda hacia delante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hernia discal</li> <li>- Lumbalgias</li> <li>- Ciática</li> <li>- Dolor muscular</li> <li>- Protusión discal</li> <li>- Distensión muscular</li> <li>- Lesiones discales</li> </ul>
Cuello	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inclinar el cuello/ cabeza hacia delante o hacia atrás.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dolor</li> <li>- Espasmo muscular</li> <li>- Lesiones discales</li> </ul>
Hombros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipular cargas por encima de la cintura.</li> <li>- Mantener los brazos extendidos hacia delante, hacia arriba o los lados.</li> <li>- Codos levantados hacia los lados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendinitis</li> <li>- Periartritis</li> </ul>
Codos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giro repetido de antebrazo (movimiento de las manos/ muñecas).</li> <li>- Sujetar objetos por un mango.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Epicondilitis (codo de tenista)</li> </ul>
Manos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mover las manos/ muñecas hacia arriba, abajo o los lados de forma repetida.</li> <li>- Ejercer fuerza con las manos.</li> <li>- Manipular cargas manualmente (agarre).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Síndrome del túnel carpiano</li> <li>- Tendinitis</li> <li>- Entumecimiento</li> <li>- Distensión</li> </ul>
Piernas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posición sentada constante.</li> <li>- De pie continuamente.</li> <li>- Inadecuado diseño de las sillas (presión en la parte trasera del muslo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemorroides</li> <li>- Ciática</li> <li>- Varices</li> <li>- Pies entumecidos</li> </ul>

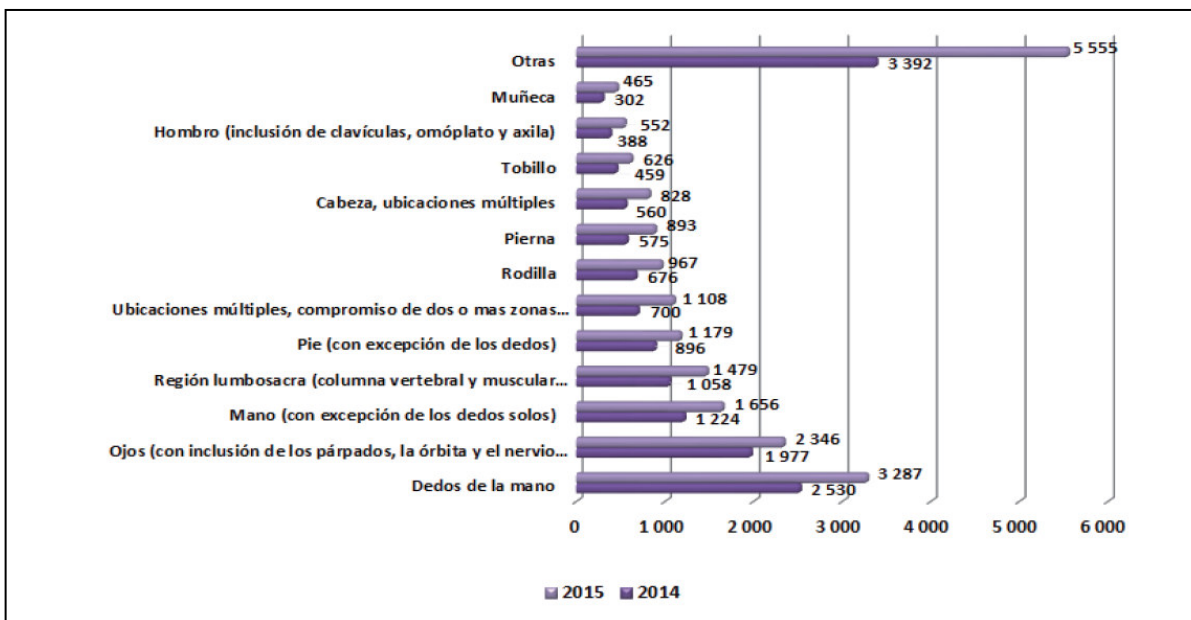
*Nota:* De la tabla se puede concluir que las posturas forzadas es el factor de riesgo frecuente en los trastornos musculoesqueléticos de todas las zonas corporales mencionadas.

*Fuente:* Recuperado de “Daños a la salud. Trastornos Musculoesqueléticos”, por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2015, de Herramientas de prevención de riesgos laborales para pymes, Módulo 2, p. 19.

## 2.2.8 Lesiones más frecuentes según la zona corporal afectada en el Perú.

En el Perú, tomando la información del periodo 2014 y 2015, las partes del cuerpo lesionadas con mayor número de registro de notificaciones de accidentes de trabajo fueron: los dedos de la mano, ojos, mano (con excepción de los dedos) y la región lumbosacra, entre otras partes del cuerpo. En el Gráfico 1 se muestran las estadísticas.

Gráfico 1: *Notificaciones de accidentes de trabajo según parte del cuerpo lesionada, 2014-2015*



*Nota:* No incluye notificaciones de Accidentes Mortales.

*Fuente:* Recuperado del “Decreto Supremo que aprueba el plan de Seguridad y Salud en el trabajo”, por el Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo, XXXIV - N° 14044, Diario El Peruano, p.19.

## 2.2.9 Marco Legal en Perú.

A continuación, se presentan las bases que contemplan la protección del trabajador en materia de seguridad y salud en el trabajo para la prevención de los riesgos disergonómicos.

La Constitución Política del Perú, así como diversos instrumentos internacionales de Derechos Humanos ratificados por el Perú, consagran el derecho a la vida y la salud de las personas.

La Comunidad Andina, de la cual el Perú es miembro, establece en la Decisión N° 584, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, la obligación de propiciar la mejora de las condiciones de salud y seguridad en el trabajo a través de la formulación de una Política Nacional que sea revisada periódicamente.

Ley N° 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2011). Dispone que los empleadores deben declarar en el Registro de Información Laboral de la Planilla Electrónica la existencia del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o del Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Decreto Supremo N° 005-2012-TR: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2012). Tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales que permitan el trabajo en un entorno laboral seguro para todas las trabajadoras y trabajadores en el Perú.

Decreto Supremo N° 002-2013-TR, el Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo en su séptima sesión ordinaria realizada el 11 de abril de 2013, aprueba por consenso la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y el seguimiento de su aplicación.

R.M. N° 375-2008 – TR: Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico. Tiene por objetivo principal establecer los parámetros que permitan la adaptación de las condiciones de trabajo a las características físicas y mentales de los trabajadores con el fin de proporcionarles bienestar, seguridad y mayor eficiencia en su desempeño, tomando en cuenta que la mejora de las condiciones de trabajo contribuye a una mayor eficacia y productividad empresarial.

Ley N° 30222: Modifica la ley N° 29783 (2014) y D.S. N° 006-2014-TR: Modifica el D.S. N° 005-2012-TR, con el fin de facilitar su implementación, manteniendo el nivel efectivo de protección de la salud y seguridad y reduciendo los costos para las unidades productivas y los incentivos a la informalidad.

Decreto Supremo N°005-2017-TR: Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo para el periodo 2017-2021. Aprobado por consenso en la Sesión Ordinaria N° 40 del CONSSAT,

realizada el 16 de febrero de 2017. (Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Seguridad en el Trabajo, 2017)

### **2.3 Marco conceptual**

Para el estudio de la presente tesis, se definen diferentes conceptos que permiten una mejor comprensión del tema.

**Absentismo Laboral:** Ausencia de una persona a su puesto de trabajo donde se cumple una obligación.

**Carga Física de Trabajo:** Entendida como el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral, y que, de forma independiente o combinada, pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficientes para causar un daño a la salud a las personas expuestas.

**Carga postural o Posturas forzadas:** Se definen como aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

**Diseño del puesto de trabajo.** Es la especificación del contenido del puesto teniendo en cuenta los factores tecnológicos, económicos, de organización y humanos, para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el trabajo y el bienestar de las personas.

**Manipulación manual de cargas:** Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso – lumbares, para los trabajadores.

**Movimientos repetitivos:** Movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo, y que puede provocar en esta misma zona la fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y, por último, una lesión.

**Sobreesfuerzos:** Son la consecuencia de una exigencia fisiológica excesiva en el desarrollo de fuerza mecánica para realizar una determinada acción de trabajo. El sobreesfuerzo supone una exigencia de fuerza que supera a la considerada como extremo aceptable y sitúa al trabajador en niveles de riesgo no tolerables.

**TIR (Tasa interna de retorno):** Es un indicador económico financiero de rentabilidad que ofrece una inversión.

**Trastornos musculoesqueléticos:** Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

**VAN (Valor actual neto):** Es un indicador económico financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto.



## **Capítulo III. Formulación de hipótesis**

### **2.1 Hipótesis general**

El modelo propuesto de prevención de riesgos disergonómicos reduce los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones.

### **2.2 Hipótesis específicas**

El análisis y evaluación del modelo de prevención de riesgos disergonómicos, mediante el uso de los métodos ergonómicos Check-List OCRA y REBA, permiten identificar el nivel de riesgo en un taller de confecciones.

Las medidas correctivas y preventivas propuestas en el modelo de prevención de riesgos disergonómicos reducen los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones.

La evaluación económica del modelo de prevención de riesgos disergonómicos justifica que la inversión del estudio es rentable para un taller de confecciones.

### **2.3 Variables**

#### **3.3.1 Variable independiente.**

Modelo de Prevención de Riesgos disergonómicos.

#### **3.3.2 Variable dependiente.**

Reducción de los sobreesfuerzos de los operarios.

Para la medición de estas variables, se utiliza indicadores como:

- Puntuación REBA
- Índice OCRA
- VAN
- TIR

### **3.3.3 Dimensiones**

- Carga postural
- Movimientos repetitivos
- Diseño del Puesto
- Máquinas y materiales

## **Capítulo IV. Diseño de la investigación**

### **4.1 Tipo de investigación**

Para el presente estudio se utiliza la investigación aplicada con el método de inducción-deducción y las técnicas cuantitativas, descriptivo y transversal, porque se desea lograr la medición y evaluación de los factores de riesgo que afectan la salud y rendimiento de los trabajadores a partir de los conceptos y herramientas de la ergonomía, logrando que se proponga un modelo de prevención que permita reducir los sobreesfuerzos en los operarios en un taller de confecciones. Por esta razón, se usa algunos métodos ergonómicos para estimar y evaluar los factores de riesgo en el puesto de un costurero, sobre la observación de los problemas de salud presentados en los operarios de la confección, divididos para la evaluación de cada parte afectada, tomando luego los datos individuales que estiman el riesgo global de dicha actividad. La investigación es del tipo aplicativo, inductivo-deductivo.

A su vez, se utiliza un cuestionario para la recolección de información y una matriz de riesgos para la identificación de dicha contingencia, que busca hallar las causas que producen los trastornos que presentan los trabajadores. Por ello, las técnicas a utilizar son cuantitativa, descriptivo y transversal.

### **4.2 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es No Experimental, ya que no se manipula deliberadamente ninguna variable, solo se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para que sean analizados posteriormente. (Hernandez, 2010, p. 149)

### **4.3 Población de estudio**

La población considerada para esta investigación son los 10 operarios del taller de confecciones en estudio.

#### 4.4 Tamaño y selección de muestra

Considerando el valor de la población, se decide usar como muestra el número total de operarios pertenecientes al taller de confecciones, para tener una menor incidencia de error.

Sin embargo, de la misma manera, se hará el cálculo de la muestra para validar la decisión. El tamaño de la muestra se calcula con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde:

N = 10

Z = Para este caso, sería 2,58 si el nivel de confianza es del 99%.

p y q = 0,5 y 0,5.

d = 0,01

Reemplazando valores nos quedaría de la siguiente manera:

$$n = \frac{10 \times (2.58)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.01)^2 \times (10 - 1) + (2.58)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 9.99 \approx 10$$

Queda comprobado que el tamaño de la muestra debe ser igual al tamaño de la población.

(n=10)

## **4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.5.1 Técnica de recolección de datos.**

**Observación directa.** Se usa para la elección de las actividades que se toman en cuenta en la realización del estudio ergonómico.

### **4.5.2 Instrumento de Recolección de datos.**

**Cuestionario.** En este estudio, se usa para transmitir la opinión del trabajador, con respecto a las actividades que le ocasionan una mayor carga física de trabajo. Es una adaptación de la Encuesta de autovaloración de las condiciones de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España, basado en los factores de riesgo disergonómicos.

**Cámara de celular.** Este instrumento electrónico permite captar con mayor detenimiento todos los movimientos que realiza el operario al realizar sus actividades para efectos de la evaluación ergonómica.

## **4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

**Lista de Identificación Inicial de Riesgo.** Este instrumento se utiliza para identificar los posibles riesgos disergonómicos en todas las áreas del taller en estudio.

**Matriz de Riesgo.** Se usa para identificar las actividades más inseguras del taller de confecciones. El procedimiento se basa en la elaboración de un listado de todos los puestos del taller, con sus principales operaciones y actividades para poder ser evaluado mediante la matriz, compuesta por dos aspectos: Severidad y Probabilidad.

**Métodos Ergonómicos.** Para la evaluación de las actividades con mayor riesgo se toma en cuenta, los puestos con índices superiores a 1 en el cuestionario; además de los riesgos importantes e intolerables de la Matriz de Riesgo.

Según el MINTRA, (RM-375-2008, 2008) para evaluar las actividades con riesgo disergonómicos se puede utilizar los siguientes métodos.

- **Método Check-List OCRA:** Método propuesto a evaluar actividades con movimientos repetitivos para los miembros superiores (mano, muñeca, antebrazo y brazo).
- **Método REBA:** Método sugerido a valorar los factores de riesgo de las desviaciones articulares, el esfuerzo y la repetitividad para las siguientes extremidades: brazos, antebrazos, muñecas, hombros, cuello, tronco y piernas.

#### **4.7 Modelo propuesto**

El procedimiento del modelo de prevención de riesgos disergonómicos propuesto consta de los siguientes pasos:

**Paso 1: Formación del equipo de trabajo:** Se selecciona el equipo de trabajo que va a llevar a cabo la implementación del modelo preventivo. De acuerdo a la ley 29783, según el artículo 30° para el caso de las MYPES que cuentan con menos de 20 trabajadores, solo se exige a disposición de un supervisor de seguridad y salud en el trabajo y el empleador debe garantizar que la elección del Supervisor sea por los mismos trabajadores. Además, se contrata a una persona especialista en el tema, para llevar a cabo el estudio.

**Paso 2: Inspección del taller de confecciones:** Se recopila información en relación a la línea de producción para comprender el trabajo que se realiza en cada puesto y conocer la situación de la empresa. Se revisa los documentos de producción, como el DOP, ficha técnica de

principales productos, su estructura jerárquica, turnos y horarios, planificación y organización del tiempo de trabajo, entre otros.

**Paso 3: Puestos del taller y clasificación de las actividades:** Se prepara una lista de actividades de trabajo, pertenecientes a cada puesto en el área de corte, confección y acabados, según el proceso y el producto a elaborar, en este caso, un t-shirt cuello V. Esto permite un mejor análisis de las condiciones de trabajo y una mejor identificación del riesgo en la cadena productiva.

**Paso 4: Identificación inicial del riesgo disergonómico de forma pasiva:** Con la lista de identificación inicial de riesgos, formato brindado por el INSHT, se identifica la condición de cada dimensión en el puesto de trabajo a partir de las incidencias negativas que existen en el comportamiento del trabajador y de la producción. La lista se encuentra en el Anexo 2)

**Paso 5: Identificación del riesgo disergonómico de forma activa:** Mediante el cuestionario elaborado se extrae información del operario respecto al nivel de satisfacción y comodidad que tiene con su entorno, basándose en la Encuesta de autovaloración de las condiciones de trabajo del INSHT y dividido en 3 dimensiones: diseño del puesto de trabajo, carga de trabajo, materiales y máquina de trabajo. El cuestionario se encuentra en el Anexo 3.

**Paso 6: Análisis preliminar del riesgo disergonómico:** Con la finalidad de establecer prioridades en cuanto a las actividades de mayor riesgo, en este paso se realiza un análisis objetivo mediante el uso de la matriz de riesgos, que ayuda a estimar el riesgo en función de la severidad del daño y su probabilidad de ocurrencia.

**Paso 7: Análisis y evaluación del riesgo disergonómico:** Se contrasta la información recogida en los pasos 4 y 6 con la información recopilada por el trabajador en el paso 5 para hacer una mejor selección de los puestos críticos del taller. Y se utiliza el método Check-List

OCRA para evaluar las actividades que presentan riesgos por el factor repetitividad y el método REBA para evaluar las actividades que presentan riesgos debido a las posturas forzadas.

**Paso 8: Diagnóstico de resultados:** A partir de los datos obtenidos en el paso anterior, los riesgos adquieren un valor en cada puesto de trabajo evaluado y dependiendo del valor que se obtenga, la metodología le asigna el nivel de riesgo correspondiente. Esta información permite formular las acciones correctivas y preventivas del siguiente paso.

**Paso 9: Propuestas de medidas correctivas y preventivas:** La valoración de los riesgos permiten implantar las acciones correctivas y preventivas buscando reducir los riesgos a través de una programación de actividades que se enfocan en el rediseño del puesto, capacitación de nuevos métodos o hábitos de trabajo y formación en pausas activas para una mejora continua.

**Paso 10: Evaluación ergonómica y económica de las propuestas de mejora:** Los métodos Check-List OCRA y REBA se usan para hacer una nueva evaluación ergonómica a la simulación de las medidas propuestas y el análisis costo/beneficio del VAN/ TIR se utiliza para justificar la viabilidad de la inversión del modelo de prevención de riesgos disergonómicos. Dichas metodologías se aplican para medir el efecto que tiene cada propuesta de mejora sobre el puesto de trabajo y el sistema productivo.

**Paso 11: Implementación y seguimiento:** Una vez aceptado el estudio por la gerencia de operaciones, se implementa el modelo y se realiza inspecciones ocasionales para comprobar su efectividad. En este paso es importante incluir a los trabajadores en la participación de los monitoreos, para que puedan adaptarse a las nuevas propuestas y no retornen las antiguas condiciones.



## **Capítulo V: Análisis e interpretación de resultados**

En este capítulo se desarrolla paso a paso la aplicación del modelo propuesto de prevención de riesgo disergonómico en el taller de confecciones donde se realiza el estudio.

### **5.1. Aplicación del modelo propuesto en el taller en estudio**

#### **5.1.1 Paso 1: Formación del equipo de trabajo.**

Para efectos de este estudio, el equipo está conformado por la autora de esta tesis, en el rol de supervisor de seguridad y salud en el trabajo, y el asesor para la ejecución de este estudio.

#### **5.1.2 Paso 2: Inspección del taller de confecciones.**

En este paso se recopila información sobre la descripción de la empresa, a continuación, se presenta los datos.

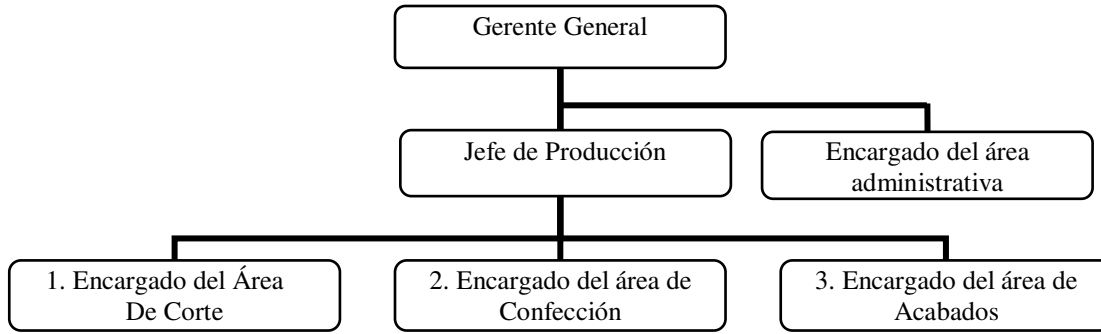
##### ***5.1.2.1 Actividad Económica.***

El taller está dedicado a la prestación de servicios de confección de prendas de vestir de tejido de punto, ubicada en la provincia constitucional del Callao, desde 1998.

Su visión es ser una empresa peruana líder en la fabricación de prendas de vestir para el mercado nacional. Y su misión es servir al Perú entero con prendas de alta calidad.

##### ***5.1.2.2 Organización y Personal.***

Como se aprecia en la Figura 1, el taller está conformado por 13 personas: 1 gerencia, 1 jefatura, 1 encargado de las gestiones administrativas y 10 personas en el área de Producción divididos en 1 encargado de corte, 1 encargado de confecciones, 7 costureros y 1 encargado de acabados.



*Figura 1:* Organigrama del Taller de Confecciones

*Fuente:* Autoría propia

El horario de trabajo del personal se cumple de lunes a viernes de 8:00 am a 6:30 pm y sábados de 8:00 – 1:00pm, con 10 min de tolerancia, pasado el tiempo se considera como tardanza y se realiza una sanción de 5 soles por día.

#### ***5.1.2.3 Maquinaria.***


Actualmente el taller cuenta con 10 máquinas que funcionan en la jornada laboral y son las siguientes: 1 cortadora, 1 bastera, 2 rectas, 4 remalladoras, 1 recubridora y 1 plancha industrial.

#### ***5.1.2.4 Operaciones.***

Para conocer y comprender mejor los procesos de producción, se revisa las fichas técnicas y los diagramas de operaciones de los servicios que realizan en su mayoría. A continuación, se presenta la ficha técnica y el diagrama de operaciones de un t-shirt del área de confecciones, en la Figura 2 y 3 respectivamente.

SEW					
CLIENT:		ART. COD.: 300		PATTERN COD.:	
FABRIC:		TOTAL QTY ORDER:		STATUS: PRODUCTION	
				DATE:	
				DELIVERY:	

SEW SPECIFICATIONS / ROSS-001					
TIPO DE MAQUINA	COD	N° AGUJAS	N° HILOS	MTC-SS	
recta	301	1	2	*GAMUZA NEGRO	
remalle mellicera	514	2	4	*TWILL 1CM AMAR1235C / STAMPA NEGRO	
recubridora (1/4" separ. agujas)	407	2	3	*ESTAMPADO DELANTE, ESPALDA Y APLIQUE	
				*TRANSFER AMAR 1235C PRINT	
				*HILO EXT. 1235C	
				*HILO INT. NEGRO	

**5° PEGADO DE TWILL 3/8" ACABADO**  
 \*Fijar twill en escote sobre remalle, pespuntando a 1/16" ancho de twill, ubicar a 1" de hombro en espalda y dejar 1/2" de twill suelto en extremos.  
 \*Asestado de twill pespuntando a 1/16" de pestaña. Atraque en inicio y final, esconder twill en extremos. ASENTADO PLANO Y SIN ESTRIBAR. HILO A TONDO. Tipo de costura 301.

**2° HOMBROS**  
 \*Unir hombros. Tipo de costura 514.  
 Hilo: C/TONDO D.TELA.  
 \*Recubrir hombros, tumbar remalle a espalda, recubierta compartida y centrada.  
 Hilo: AGUJ-CONTRASTE / GARFIO- TONDO TELA. Tipo de costura 407.

**6° MANGAS**  
 Pegar mangas a sisa.  
 Hilo: C/TONDO D.TELA.  
 Tipo de costura 514.

**8° PUÑOS BASTA TUBULAR**  
 Doblar basta de mangas a 1" acabado y pasar recubierta aliento de 1/4" separ. de agujas.  
 Hilo: AGUJ-CONTRASTE / GARFIO- TONDO TELA. / Costura 407.

**7° COSTADO**  
 \*Cerrar costados.  
 Hilo: C/TONDO D.TELA.  
 Tipo de costura 514.

**9° FALDON BASTA ABIERTO**  
 Doblar de basta 1" acabado y recubierta de 1/4" de separación de agujas.  
 Hilo: AGUJ-CONTRASTE / GARFIO- TONDO TELA. -Tipo de costura 407.

**10° FIJAR PARCHES**  
 Fijar sobre basta y pespuntar en todo el contorno. De costado a 2" colocar.  
 Hilo: C/TONDO D.TELA. -Tipo de costura 301.

**11° TRANSFER: 1/2" del twill en prenda terminada.**

**1° CUELLO**  
 \*Cerrar costados de cuello a 1/4" de ancho.  
 Hilo: a tono de tela.  
 Tipo de costura 301.

**4° RECUB. CUELLO**  
 \*Recubrir cuello de hombro a hombro, tumbando remalle al cuerpo, recubriendo de 1 aguja y pestaña de 1/8".  
 empieza de hombro a hombro.  
 Hilo: AGUJ-CONTRASTE / GARFIO- TONDO D.TELA. tipo costura 401.  
 \*Atracar con recta el inicio y final de recubierta.  
 HILO CONTRASTE- Tipo costura 301.

**3° PEGAR CUELLO**  
 Pegar cuello, regular bien el compartido cuidar el alto de cuello.  
 Colocar el cerrado de cuello en lado izquierdo de escote.  
 Hilo: C/TONDO D.TELA.  
 Tipo de costura 514.

**ARMADO DE VENTS**  
 \*Fijar con recta en costado para armar el vent, fijar twill a 1/16" de pespunte.  
 Volver twill a dentro y pespuntar doblando las puntas a dentro y formar la caída en la parte superior.  
 Pespunte de Vents acabado en 2 3/8".  
 Hilo: A TONDO D.TELA.  
 Tipo de costura 301.

**2°**

Figura 2: Ficha técnica de un t-shirt  
Fuente: Recuperado de la empresa en estudio.

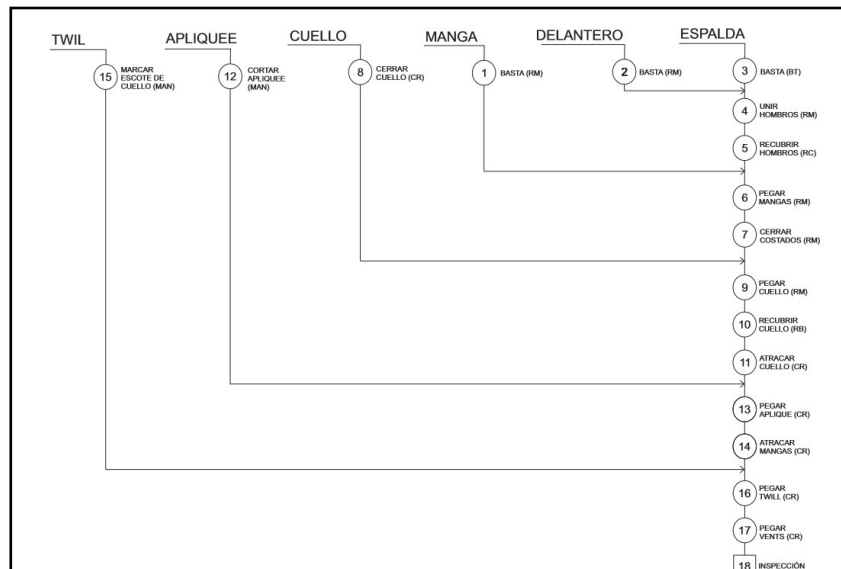


Figura 3: Diagrama de Operaciones de un t-shirt  
Fuente: Autoría Propia

### 5.1.3 Paso 3: Puestos del taller y clasificación de las actividades.

El área de producción se divide en 3, como se ve en la figura 1<sup>4</sup> y cada área se sub-divide en puestos de trabajo según los procesos existentes. Para efectos de este estudio se evalúa los puestos comprometidos en la confección de un t-shirt cuello V, cabe indicar que algunos trabajadores hacen más de una operación, como se muestra en la Tabla 4, a continuación:

Tabla 4: Descripción de los puestos de trabajo para un t-shirt cuello V

Puesto	Operación	Descripción
Operario N° 1	Corte de Tela	El operario tiende el fardo de tela por capas en la mesa de corte, coloca el tizado y realiza el corte de cada pieza.
Operario N° 2	Basta	Una vez cortada las piezas, en la bastera, se empiezan el proceso de confección cosiendo la basta del faldón del t-shirt, espalda y delantero, y luego se confecciona el doblado de basta de las mangas (derecha e izquierda).
Operario N° 3	Unir Hombros y Pegar Mangas	Seguidamente, en la remalladora, se cose los hombros del delantero con los hombros de la espalda y luego se une ambas mangas a la sisa del cuerpo, en la misma máquina.
Operario N° 4	Cerrar Costados	Se cose ambos costados del t-shirt hasta el nivel del vents, en la remalladora.
Operario N° 5	Pegar Cuello	Para pegar el cuello, primero se debe coser el cuello (de esto se encarga el operario N°7) y luego colocarlo en la remalladora junto al cuerpo para ser unido, empalmar las costuras y coser.
Operario N° 6	Recubrir hombros y cuello	En la recubridora, este operario es el encargado de realizar el recubierto de hombros y el recubierto del cuello.
Operario N° 7	Cerrar cuello y Pegar Apliquee	Se procede a coser la pieza del cuello y también fijar el Apliquee al cuerpo, en la recta.
Operario N° 8	Pegado de Twill	Seguidamente se cose el twill colocándolo en el escote, sobre el remalle, pespuntando en el twill, después se hace el asentado del twill y por último el atraque al inicio y al final, escondiendo el twill, en los extremos, en la recta.
Operario N° 9	Pegado de Vents	Además, se cose el vents en los costados inferiores del t-shirt, luego se hace la casita del vents en ambos lados y se asienta el vents.
Operario N° 10	Acabados de la prenda	Finalmente, se limpia la prenda quitando todo sticker o hilos de más, se plancha la prenda, dobla y embolsa, para ser almacenado, hasta que se recoja el pedido.

Fuente: Autoría Propia

<sup>4</sup> Ver Figura 1. Pag. 30.

Asimismo, se presenta la clasificación de actividades de cada puesto en la Tabla 5.

Tabla 5: *Lista de Actividades del taller para un t-shirt cuello V*

Máquina	Puesto	Operación	Actividades
Cortadora	Cortador	Corte	Cortar piezas de tela
Recubridora	Costurero 1	Basta	Hacer basta de faldón delantero
			Hacer basta de faldón espalda
			Hacer basta de manga derecha
			Hacer basta de manga izquierda
Recta	Costurero 2	Cerrar cuello	Cerrar cuello
			Atracar cuello
Remalladora	Costurero 3	Unir Hombros	Unir hombro derecho
			Unir hombro izquierdo
		Pegar Mangas	Pegar manga derecha
			Pegar manga izquierda
	Costurero 4	Cerrar Costado	Cerrar costado derecho
			Cerrar costado izquierdo
	Costurero 5	Pegar Cuello	Fijar cuello al cuerpo
			Pegar cuello
Recubridora	Costurero 6	Recubrir hombros	Recubrir hombros
		Recubrir cuello	Recubrir cuello
Recta	Costurero 2	Pegar Parche	Fijar apliquee
			Pegar apliquee
		Atraque de mangas	Atracar mangas
	Costurero 7	Pegado de twill	Fijar twill en escote
			Asentar twill
			Atracar twill en extremos
	Costurero 8	Pegado de Vents	Fijar costados para armar vents
			Hacer casita del vents
			Asentar vents
Plancha	Encargado de acabados	Acabados	Limpiar prenda
			Planchar prenda
			Embolsar prenda

Fuente: Autoría Propia

#### 5.1.4 Paso 4: Identificación inicial del riesgo disergonómico de forma pasiva.

Para llevar a cabo este paso, se hace uso del formato que provee el INSHT (adaptado del “Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la Pyme”, por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España, 2002, p. 10), para identificar los factores de riesgos en cada área del taller. Se utiliza solo las dimensiones que son de mayor utilidad para este estudio. Para tener mayor información de los datos obtenidos, ver Anexo 2.

A continuación, se presenta los resultados para cada área en las Tablas 6, 7 y 8.

Tabla 6: *Identificación Inicial del Riesgo - Corte*

Dimensión	Situación
Condiciones Térmicas	Aceptable
Ruido	Aceptable
Iluminación	Aceptable
Diseño del puesto de trabajo	Necesita Evaluación
Manipulación manual de cargas	Aceptable
Posturas/ Repetitividad	Necesita Evaluación
Fuerzas	Aceptable

*Nota:* El diseño del puesto, las posturas y la repetitividad del trabajo necesitan ser evaluados con mayor detenimiento para mejorar la seguridad del área de Corte.

*Fuente:* Elaboración Propia

Tabla 7: *Identificación Inicial del Riesgo - Costura*

Dimensión	Situación
Condiciones Térmicas	Aceptable
Ruido	Aceptable
Iluminación	Aceptable
Diseño del puesto de trabajo	Necesita Evaluación
Manipulación manual de cargas	Aceptable
Posturas/ Repetitividad	Necesita Evaluación
Fuerzas	Aceptable

*Nota:* El diseño del puesto, las posturas y la repetitividad del trabajo necesitan ser evaluados con mayor detenimiento para mejorar la seguridad del área de Costura.

*Fuente:* Elaboración Propia

Tabla 8: *Identificación Inicial del Riesgo - Acabados*

Dimensión	Situación
Condiciones Térmicas	Aceptable
Ruido	Aceptable
Iluminación	Aceptable
Diseño del puesto de trabajo	Necesita Evaluación
Manipulación manual de cargas	Aceptable
Posturas/ Repetitividad	Necesita Evaluación
Fuerzas	Aceptable

*Nota:* El diseño del puesto, las posturas y la repetitividad del trabajo necesitan ser evaluados con mayor detenimiento para mejorar la seguridad del área de Acabados.

*Fuente:* Elaboración Propia

De los resultados de cada tabla se concluye que, para las 3 áreas, tanto el diseño del puesto de trabajo como las posturas/repetitividad son elementos que presentan condiciones inaceptables para el trabajador, por lo que necesitan una evaluación más detallada, teniendo en cuenta la actividad que realizan las personas involucradas de cada área. Por lo tanto, éstas 3 dimensiones son el centro de estudio de los siguientes pasos.

#### **5.1.5 Paso 5: Identificación del riesgo disergonómico de forma activa.**

Para una mejor precisión del riesgo en cada puesto de trabajo se resuelve las preguntas del cuestionario adaptado a las dimensiones que necesitan evaluación, obtenidas en el paso anterior: diseño del puesto y carga de trabajo (posturas/repetitividad). A su vez, se añade la dimensión materiales y máquinas de trabajo que no estaba contemplado en la lista de identificación inicial de riesgos y es importante evaluar por la relación hombre-máquina. El cuestionario se presenta en la Figura 4.

DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO			
1	¿La superficie de trabajo es adecuada para el tipo de tarea que realiza?	SI	NO N.A.
2	¿La altura de esa superficie es la adecuada a su estatura (en el caso de trabajar parado) o a la silla (en el caso de trabajar sentado)?	SI	NO N.A.
3	¿Tiene espacio suficiente para poder variar la posición de piernas y rodillas en su puesto de trabajo?	SI	NO N.A.
4	¿La disposición del puesto de trabajo le permite trabajar sentado?	SI	NO N.A.
5	En caso que la pregunta 4 sea afirmativo: ¿La silla que utiliza es cómoda?	SI	NO N.A.
6	En caso que la pregunta 4 sea negativo: ¿Dispone de una silla para descansar durante las pausas cortas?	SI	NO N.A.
7	¿Los controles y los mandos asociados a las máquinas se visualizan bien y están a su alcance para poder accionarlos sin dificultad?	SI	NO N.A.

CARGA DE TRABAJO			
8	¿Varía los métodos de cada operación para no mantener una misma postura frecuentemente?	SI	NO N.A.
9	¿Realiza tareas con altas exigencias visuales?	SI	NO N.A.
10	¿En su trabajo realiza movimientos bruscos o forzados?	SI	NO N.A.
11	¿Realiza la misma operación 1 o 2 veces por minuto?	SI	NO N.A.
12	¿Puede variar el ritmo de trabajo sin perjudicar la producción a lo largo de la jornada?	SI	NO N.A.
13	¿Frecuentemente tiene que trabajar muy rápido?	SI	NO N.A.
14	¿Realiza operaciones de levantamiento de cargas superiores a 3 kg?	SI	NO N.A.
15	¿El esfuerzo realizado puede provocar lesiones?	SI	NO N.A.
16	Al finalizar la jornada laboral, ¿El cansancio que siente podría calificarse como "normal"?	SI	NO N.A.

MATERIALES Y MÁQUINAS DE TRABAJO			
17	¿Para cada operación se dispone de los materiales de costura adecuados?	SI	NO N.A.
18	¿Los materiales de costura cuando no se utilizan están bien guardados en su sitio y ordenados?	SI	NO N.A.
19	¿Los materiales que utiliza frecuentemente están a su alcance?	SI	NO N.A.
20	¿Se manejan máquinas o equipos de trabajo en buen estado en su área de trabajo?	SI	NO N.A.
21	¿Ud. está capacitado en relación al uso adecuado de las máquinas o equipos de trabajo?	SI	NO N.A.
22	¿El mantenimiento de las máquinas o equipos de trabajo es adecuado?	SI	NO N.A.

Figura 4: Cuestionario  
Fuente: Autoría Propia

Para revisar el cuestionario completo y resuelto visualizar al Anexo 3 y 4.

Con las respuestas obtenidas, se arman índices para cada dimensión, dividiendo las respuestas que afectan la salud del trabajador entre las repuestas que están a su favor (Cornejo, 2013). Se muestran los valores de cada trabajador en la Tabla 9. De esta manera todas las cifras mayores a 1, son los puestos que son evaluados posteriormente, por ser actividades con incidencia grave.

Tabla 9: Índices de cada dimensión

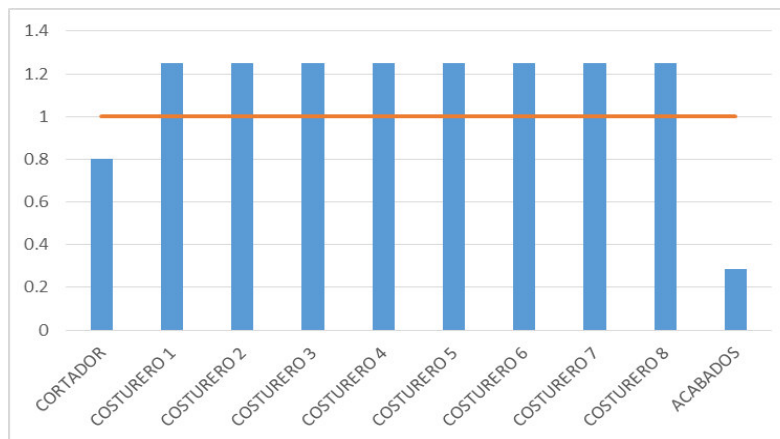
Dimensión	COR T	COS T 1	COS T 2	COS T 3	COS T 4	COS T 5	COS T 6	COS T 7	COS T 8	ACA B
Diseño del puesto	0.67	0.2	0.5	0.5	0.5	1	0.5	1	1	0.25
Carga de trabajo	0.8	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0.29
Materiales y máquinas	0.2	0.5	0.5	0.5	1	0.2	0.5	1	1	0.5

Fuente: Autoría Propia



De los resultados, la dimensión carga de trabajo es la que presenta índices mayores a 1. Para una mejor visualización de los datos, se presenta la siguiente gráfica en el Gráfico 2. Se tienen mayor prioridad a todos los puestos que estén por encima de la línea naranja.

Gráfico 2: *Índice de Carga de Trabajo*



*Nota: La gráfica solo muestra el esquema del índice “Carga de Trabajo” para todos los operarios del taller.*

*Fuente: Autoría Propia*

Lo que significa que todos los operarios de Costura están expuestos a un nivel de carga de trabajo superior al de su capacidad física, por lo que necesitan una evaluación ergonómica inmediata.

#### **5.1.6 Paso 6: Análisis preliminar del riesgo disergonómico.**

Para reforzar la toma de decisión con respecto al puesto de trabajo que necesita ser evaluado, se emplea la matriz de riesgo que propone el INSHT (adaptada de “Evaluación de riesgos laborales”, por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España, 2000, p. 5-7.) Teniendo como punto de partida las lesiones o el daño a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

La estimación del nivel de riesgo se halla mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de Riesgo} = \text{Severidad del daño} \times \text{Probabilidad del daño}$$

Para ello, primero se determina la puntuación de ambas variables por separado, para ver la escala de valores revisar la Tabla 10 y 11.

Tabla 10: *Severidad del daño*

Tipo	Abrev.	Significado	Valor
Ligeramente dañino	LD	Daños superficiales	1
Dañino	D	Lesiones que requieren tratamiento médico	2
Extremadamente dañino	ED	Incapacidad permanente	3

*Nota:* Con la siguiente escala se ordena gradualmente la severidad del daño de la actividad a evaluar.

*Fuente:* Autoría propia

Tabla 11: *Probabilidad de Ocurrencia*

Tipo	Abrev.	Significado	Valor
Baja	B	El daño ocurrirá raras veces	1
Media	M	El daño ocurrirá en algunas ocasiones	2
Alta	A	El daño ocurrirá siempre o casi siempre	3

*Nota:* Con la siguiente escala se ordena gradualmente la probabilidad de ocurrencia de la actividad a evaluar.

*Fuente:* Autoría propia

Con estos datos se obtiene el nivel del riesgo. En la Tabla 12 se muestran los criterios para estimar el nivel del riesgo.

Tabla 12: *Matriz de Niveles de Riesgo*

Factores		Severidad		
Probabilidad	Valores	LD=1	D=2	ED=3
	B=1	Trivial	Tolerable	Moderado
	M=2	Tolerable	Moderado	Importante
	A=3	Moderado	Importante	Intolerable

*Fuente:* INSHT

Leyenda	
Valor	Tipo de Riesgo
1	Riesgo Trivial
2	Riesgo Tolerable
3, 4	Riesgo Moderado
6	Riesgo Importante
9	Riesgo Intolerable

Por cada actividad, se realiza este análisis indicando si la probabilidad de que ocurra un accidente es baja, media o alta y si ocurriera este accidente cuán grave sería: Ligeramente dañino, dañino o extremadamente dañino. Esto obtiene un puntaje, el cual indica si el Riesgo es trivial, tolerable, moderado, importante o intolerable.

La interpretación del valor se obtiene del nivel de riesgo determinado por la Tabla 13, que indica los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que se debe adoptar la medida de control.

Tabla 13: *Interpretación del Nivel de Riesgo*

Riesgo	Descripción
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: INSHT

Cabe resaltar, que cada evaluador puede tener un resultado diferente, ya que depende del criterio que utilice en la evaluación de cada actividad. En la Tabla 14, se presenta el análisis de riesgo del taller de confecciones:

Tabla 14: *Análisis de riesgos*

Máquina	Puesto	Operación	Actividades	S	P	R	Riesgo
CORTADORA	Cortar	Corte	Cortar piezas de tela	2	1	2	TOLERABLE
RECUBRIDORA	Costurero 1	Basta	Hacer basta de faldón delantero	2	1	2	TOLERABLE
			Hacer basta de faldón espalda	2	1	2	TOLERABLE
			Hacer basta de manga derecha	2	1	2	TOLERABLE
			Hacer basta de manga izquierda	2	1	2	TOLERABLE
RECTA	Costurero 2	Cerrar cuello	Cerrar cuello	2	1	2	TOLERABLE
			Atracar cuello	2	1	2	TOLERABLE
REMALLADORA	Costurero 3	Unir Hombros	Unir hombro derecho	2	1	2	TOLERABLE
			Unir hombro izquierdo	2	1	2	TOLERABLE
		Pegar Mangas	Pegar manga derecha	2	2	4	MODERADO
			Pegar manga izquierda	2	2	4	MODERADO
	Costurero 4	Cerrar Costado	Cerrar costado derecho	2	2	4	MODERADO
			Cerrar costado izquierdo	2	2	4	MODERADO
	Costurero 5	Pegar Cuello	Fijar cuello al cuerpo	2	2	4	MODERADO
			Pegar cuello	2	3	6	IMPORTANTE
RECUBRIDORA	Costurero 6	Recubrir hombros	Recubrir hombros	2	2	4	MODERADO
		Recubrir cuello	Recubrir cuello	2	2	4	MODERADO
RECTA	Costurero 2	Pegar Parche	Fijar apliquee	2	1	2	TOLERABLE
			Pegar apliquee	2	2	4	MODERADO
		Atraque de mangas	Atracar mangas	2	2	4	MODERADO
	Costurero 7	Pegado de twill	Fijar twill en escote	2	3	6	IMPORTANTE
			Asentar twill	2	2	4	MODERADO
			Atracar twill en extremos	2	1	2	TOLERABLE
	Costurero 8	Pegado de Vents	Fijar costados para armar vents	2	1	2	TOLERABLE
			Hacer casita del vents	2	3	6	IMPORTANTE
			Asentar vents	2	3	6	IMPORTANTE
PLANCHA	Encargado de acabados	Acabados	Limpiar prenda	1	1	1	TRIVIAL
			Planchar prenda	2	2	4	MODERADO
			Embolsar prenda	1	1	1	TRIVIAL

Fuente: Autoría Propia

En este caso los puestos a evaluar son los costureros 5, 7 y 8, dado que tienen riesgo “Importante” y no se debe comenzar el trabajo si no se reduce este riesgo.

### 5.1.7 Paso 7: Análisis y evaluación del riesgo disergonómico.

**Puestos críticos:** Visualizar la figura 5, 6 y 7.



*Figura 5:* Puesto del Costurero 5 – Actividad 2



*Figura 6:* Puesto del Costurero 7 – Actividad 1



*Figura 7:* Puesto del Costurero 8 – Actividad 2

Según (ERGONAUTAS, 2006 - 2019) se debe evaluar el método a utilizar en función del factor de riesgo que se quiere evaluar. Las metodologías más difundidas y contrastadas por los ergónomos, para los factores de riesgo disergonómicos, se encuentra en el Anexo 5.

Siendo los puestos a evaluar los costureros 5, 7 y 8 y obteniendo que la dimensión que presenta mayor exposición al riesgo es la carga de trabajo (en el que están contemplados las posturas forzadas y los movimientos repetitivos), se obtuvo que los métodos más adecuados a emplear son: Check-List OCRA y REBA. Cada actividad es evaluada con ambas metodologías. A continuación, se detalla la evaluación del costurero 5. Para las otras 2 actividades se realiza el mismo procedimiento, por ende se muestran sólo sus resultados en la Tabla 22.

#### 5.1.7.1 Método Check-List OCRA – Costurero 5 (Actividad 2).

Para obtener la puntuación de cada factor, se observa el horario de trabajo, las acciones técnicas, las posturas adoptadas y hábitos de trabajo del costurero 5, que tiene un valor según la escala de puntuación de la metodología. En la Figura 8 se detalla el contenido de la metodología. Se toma en cuenta la evaluación del lado derecho del cuerpo del costurero 5.

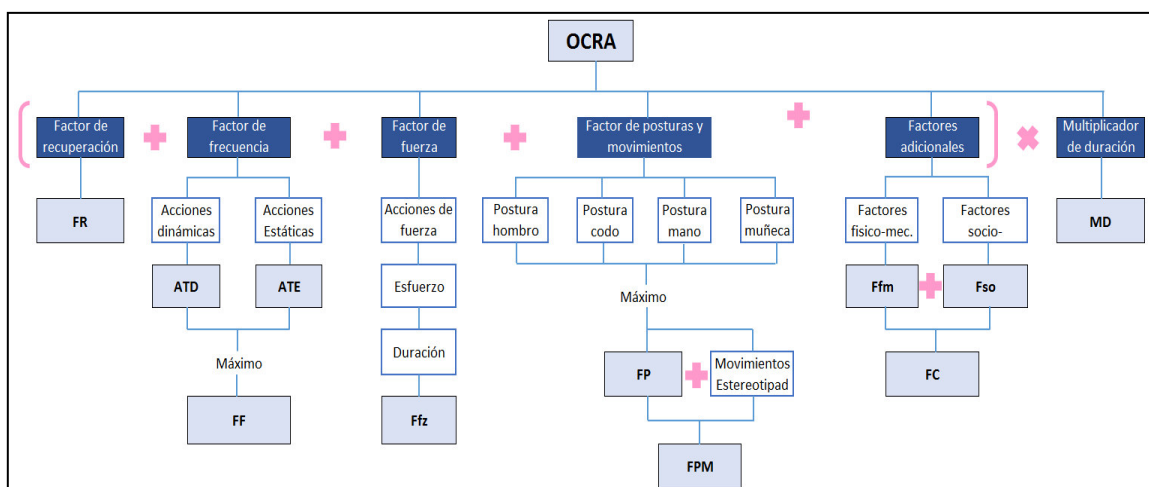


Figura 8: Esquema de la Metodología Check-List OCRA.  
Fuente: Autoría Propia

- **Factor de Recuperación (FR)**

En la etapa de observación del puesto se identifica que aproximadamente el costurero 5 se toma 2 interrupciones de 10 min durante la jornada de trabajo, que no incluye el descanso para almorzar.

Por lo tanto, según la metodología el factor de recuperación tiene un valor de 4 puntos.

- **Factor de frecuencia (FF)**

- **Acciones técnicas dinámicas:** La frecuencia de esta actividad es más de 40 acciones/minuto, ya que se debe unir el cuello en el escote sin dejar que se mueva, asumiendo que las uniones de ambos hombros deben empatar para que el cuello V no este desalineado y por ello, sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales, de manera que el valor para este factor es de 4 puntos.

- **Acciones técnicas estáticas:** La frecuencia estática para este operario es de 4.5 puntos, debido a que permanece sentado durante todo el tiempo de la actividad, sosteniendo la tela durante al menos 5 segundos.

Por regla general del método, se elige la mayor puntuación de ambas acciones técnicas, lo cual califica al factor de frecuencia con 4.5 puntos.

- **Factor fuerza (FFz)**

El esfuerzo que se aplica en esta actividad es solo para manipular las piezas de tela, al ser unidas en la remalladora, por ello, no se necesita de tanta fuerza, el esfuerzo es moderado según la escala CR-10 de Borg, aproximadamente la tercera parte del tiempo a lo largo del ciclo de trabajo. Por consiguiente, la metodología califica al factor de fuerza con 2 puntos.

- **Factor de posturas y movimientos (FPM)**

- **Factor de Posturas:** Seguidamente, se califica las posturas de las partes superiores del cuerpo del costurero 5 de acuerdo a la escala de puntuación de la metodología.

**Hombro:** Los brazos están ligeramente elevados y sin apoyo, más de la mitad del tiempo. Le corresponde el valor de 1 punto.

**Codo:** Los codos están flexionados casi todo el tiempo. Obtiene el valor de 8 puntos.

**Muñeca:** Las muñecas no tienen una posición doblada ni extrema. No se le atribuye ninguna puntuación.

**Mano:** El operario realiza un agarre de pinza, alrededor de la mitad del tiempo para la mano derecha. Obtiene el valor de 2 puntos.

La metodología elige la mayor puntuación de todas las partes mencionadas. Por ende, el factor de posturas obtiene el valor de 8 puntos.

- **Movimientos esterotipados:** Se identifica una repetición exacta de los hombros y codos casi todo el tiempo, por el cual se define un valor de 3 puntos.

En síntesis, para obtener el valor total del factor se suman el valor del factor de postura más el valor del factor de movimientos esterotipados. El resultado es de 11 puntos.

- **Factor de riesgos adicionales (FC)**

- **Factor físico-mecánicos:** El operario de costura realiza tareas de alta precisión un tiempo mayor a la mitad del ciclo sobre áreas pequeñas, por lo cual obtiene el valor de 2 puntos.

- **Factor socio-organizativos:** El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, por lo que se tiene tiempos cortos para acelerar o disminuir el ritmo. Se define el valor de 1 punto.



Sumando ambos factores, se obtiene el valor de 3 puntos para el factor de riesgos adicionales.

- **Multiplicador de duración (MD)**

Para un turno de trabajo de 9 horas y media, con 2 interrupciones de 10 min y 1 descanso de 1 hora para almorzar. Se tiene que el tiempo de la tarea se encuentra en el intervalo de 421 – 480 min, por lo tanto, según la metodología, el valor del multiplicador de duración es de 1 punto.

**Resultado del método Check-List OCRA – Costurero 5 (Actividad 2)**

Según los valores obtenidos en cada factor, se calcula el índice de riesgo del método OCRA (adaptado de “Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check-List OCRA” por Diego-Mas y Jose Antonio, 2015, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, disponible: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>), para el costurero 5 en la Figura 9, dando como resultado un valor de 24.5 puntos.

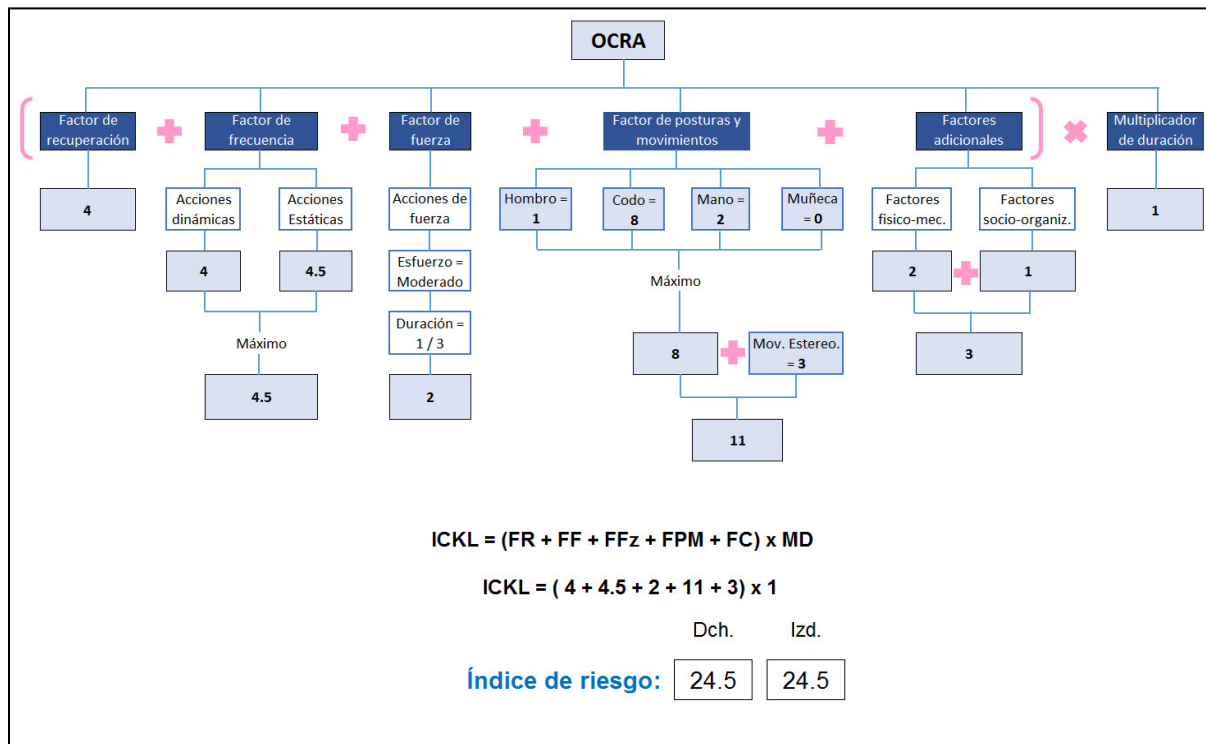


Figura 9: Resultado del Método Check-List OCRA  
Fuente: Autoría Propia

Tabla 15: *Nivel de riesgo, acción recomendada e índice OCRA equivalente*

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
$\leq 5$	Óptimo	No se requiere	$\leq 1.5$
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Fuente: Ergonautas

Con ese valor, se determina el nivel de riesgo de la actividad en la Tabla 15, obteniendo como resultado un nivel de riesgo inaceptable alto, por lo que se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento.

#### **5.1.7.2 Método REBA – Costurero 5 (Actividad 2)**

La metodología REBA, evalúa las posturas del cuello, tronco y pierna, calificados en el Grupo A y del brazo, antebrazo y muñeca calificados en el Grupo B, para ello, se hace uso de los cuadros de puntuación que posee, intersectando el valor que se obtiene en cada calificación. Es necesario dividir el cuerpo en lado derecho e izquierdo y de acuerdo al criterio del evaluador con respecto a la variación de los movimientos en ambos lados, se analiza uno de ellos o ambos por separado.

El resultado que se obtiene es el índice REBA (adaptado de “Evaluación postural mediante el método REBA” por Diego-Mas y Jose Antonio, 2015, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, disponible: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>), el cual es valorado a nivel de la escala de riesgo para tomar acciones de mejora y prevención. Para una mejor interpretación, ver la Figura 10.

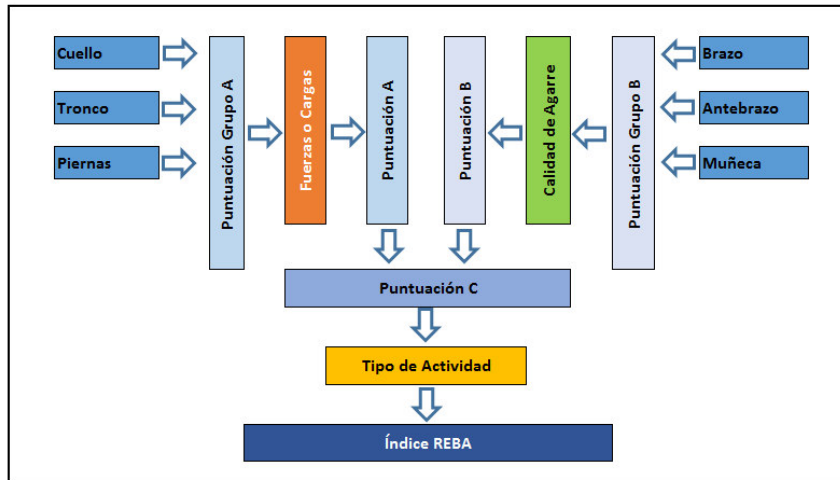


Figura 10: Esquema de puntuaciones REBA

Fuente: Ergonautas

### ➤ Evaluación Grupo A

Para obtener la puntuación del grupo A, se necesita como paso previo, definir las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo constituyen, que son: tronco, cuello y piernas. Por lo tanto, se procede a hacer el análisis de cada uno de ellos, considerando que sólo es necesario evaluar el lado derecho del cuerpo.

- **Tronco**

- **Puntuación:** El costurero 5 presenta una flexión de 36°, en la actividad evaluada. Siendo una flexión mayor a 20° y menor que 60°, por lo tanto, la metodología otorga 3 puntos a este miembro.

- **Modificación de la puntuación:** A su vez, el costurero 5 presenta una pequeña inclinación lateral hacia la derecha, para visualizar con mayor exactitud lo que está ejecutando, por consiguiente, se le añada el valor de 1 punto a la puntuación del tronco.

De modo que, como calificación final el tronco adquiere 4 puntos.

- **Cuello**

- **Puntuación:** Debido a la alta precisión que se debe tener al unir la pieza del cuello al escote de la prenda, la postura del cuello del costurero 5, presenta una flexión de 27°. Siendo la flexión mayor de 20°, la metodología concede el valor de 2 puntos a este miembro.

- **Modificación de la puntuación:** También, el operario presenta una pequeña inclinación lateral del cuello, hacia la derecha, por lo tanto, se le añade 1 punto a la puntuación del cuello.

Por lo tanto, la calificación final del cuello es de 3 puntos.

- **Piernas**

- **Puntuación:** En el caso de las piernas, la actividad exige que el operario permanezca sentado durante toda la jornada, así que, la metodología confiere el valor de 1 punto a este miembro.

Y no se hace ninguna modificación a la puntuación de este miembro.

En resumen, la puntuación de cada miembro del grupo A, resulta como se muestra en la Tabla 16.

Tabla 16: *Resumen de la puntuación de cada miembro - Grupo A*

Grupo	Miembro	Puntuación
A	Tronco	<b>4</b>
	Cuello	<b>3</b>
	Piernas	<b>1</b>

*Fuente:* Autoría Propia

Sin embargo, para obtener la calificación representativa del grupo A, se hace uso de la Tabla 17, intersectando el valor asignado para cada miembro.

Tabla 17: *Puntuación Grupo A*

	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
Tronco	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

*Nota:* Para escoger la puntuación de las piernas primero se debe elegir el cuadrante de la puntuación del cuello.  
*Fuente:* Adaptado de Ergonautas

De esta manera el grupo A obtiene un valor de 6 puntos.

### ➤ Evaluación del Grupo B

Se procede a definir las puntuaciones de cada uno de los miembros que componen el grupo B, el brazo, antebrazo y muñeca. Considerando que para efectos de este estudio se evalúa el lado derecho del cuerpo.

- **Brazo**

- **Puntuación:** Como el costurero debe coger las piezas que deben ser unidas con ambas manos y posicionarlos en el prensatela de la remalladora, presenta una flexión de 34°. Siendo la flexión mayor de 20° y menor de 45°, la metodología le otorga el valor de 2 puntos a este miembro.

- **Modificación de la puntuación:** A su vez, el costurero 5 muestra abducción del brazo, que significa que el brazo está separado del tronco en el plano sagital, por consiguiente, se le añade a la puntuación obtenida anteriormente, el valor de 1 punto.

De modo que, como calificación final el brazo adquiere un valor de 3 puntos.

- **Antebrazo**

- **Puntuación:** La flexión del antebrazo tiene un ángulo de  $61^\circ$ , esto se encuentra entre  $60^\circ$  y  $100^\circ$ , por lo tanto, la metodología le concede el valor de 1 punto a este miembro.

Y no se hace ninguna modificación a la puntuación de este miembro.

- **Muñeca**

- **Puntuación:** En el caso de la muñeca, el costurero 5 presenta una extensión menor a  $15^\circ$ . Por lo tanto, la metodología confiere el valor de 1 punto a este miembro.

- **Modificación de la puntuación:** Y se considera un aumento de 1 punto, en la puntuación, debido a que existe una desviación cubital de la muñeca.

Por lo tanto, la calificación final de la muñeca es de 2 puntos.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de cada miembro del Grupo B, en la Tabla 18.

Tabla 18: *Resumen de la puntuación de cada miembro - Grupo B*

Grupo	Miembro	Puntuación
B	Brazo	<b>3</b>
	Antebrazo	<b>1</b>
	Muñeca	<b>2</b>

*Fuente:* Autoría Propia

Sin embargo, para obtener la calificación representativa del grupo B, se hace uso de la Tabla 19, intersectando la puntuación asignada de cada miembro.

Tabla 19: *Puntuación Grupo B*

		Antebrazo					
		1			2		
		Muñeca			Muñeca		
Brazo		1	2	3	1	2	3
1		1	2	2	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

*Nota:* Para elegir la puntuación de la muñeca primero se debe elegir el cuadrante de la puntuación del antebrazo.  
*Fuente:* Adaptado de Ergonautas

De esta manera el grupo B obtiene un valor de 4 puntos.

#### ➤ **Puntuaciones parciales**

Las puntuaciones parciales modifican la puntuación del grupo A y B, dependiendo las fuerzas ejercidas durante su adopción para el grupo y el tipo de agarre, respectivamente. Sin embargo, tras haber analizado las características de cada ítem, se concluye:

- **Modificación de la puntuación del grupo A:** No se incrementa la puntuación del grupo A, porque no se utilizan cargas que superan los 5 kg y por ende no existen fuerzas aplicadas bruscamente.

- **Modificación de la puntuación del grupo B:** Tampoco se incrementa la puntuación del grupo B, debido a que la calidad de agarre de la tela es buena y su fuerza de agarre de rango medio.

De modo que las puntuaciones parciales no modifican la calificación de ambos grupos, el grupo A se mantiene con el valor de 6 puntos y el grupo B con 4 puntos.

### ➤ Puntuación C

Para obtener la calificación de la puntuación C, se hace uso de la puntuación del grupo A y B, empleando la Tabla 20, según la metodología REBA.

Tabla 20: *Puntuación C*

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Adaptado de Ergonautas

De esta manera la puntuación C obtiene el valor de 7 puntos.

### Puntuación Final

Por último, para obtener la puntuación final, se analiza la actividad muscular desarrollada en la operación.

- **Modificación de la puntuación C:** Debido a que el operario permanece con las pierna derecha estática, durante más de 1 min, mientras es unido el cuello del t-shirt, al escote en la remalladora y también por los movimientos repetitivos que se realiza en la actividad, la metodología incrementa 2 puntos a la puntuación C.

De manera que la puntuación final del índice REBA es de 9 puntos. Ver Figura 11.



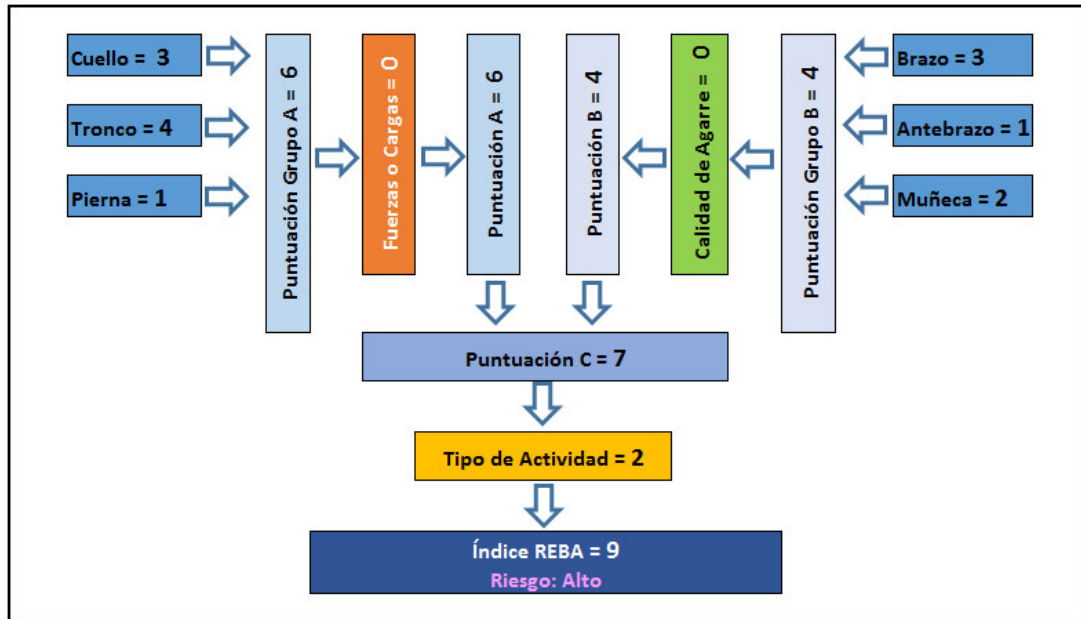


Figura 11: Resultado del Método REBA  
 Nota: El índice REBA para el costurero 5 es de 9 puntos  
 Fuente: Autoría Propia

Tabla 21: Niveles de riesgo y actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Ergonautas

De la Tabla 21 se concluye que el nivel de riesgo de la actividad 2 del Costurero 5, es alto, porque se encuentra en el rango de 8 a 10, por ello, se necesita corregir la postura evaluada lo antes posible.

### 5.1.8 Paso 8: Diagnóstico de resultados.

La evaluación ergonómica para el costurero 7 y 8, se presenta en el Anexo 6. A continuación se procede a realizar un cuadro resumen de los resultados obtenidos con la

aplicación del método Check-List OCRA y REBA, en la Tabla 22. En el caso del operario 8 se analiza la actividad más compleja de su operación, debido a que es la misma persona, la actividad que se escoge para evaluar es “hacer casita del vents”.

Tabla 22: *Resumen de resultados de los métodos aplicados*

Puesto	Actividad	Resultados del método OCRA	Índice OCRA	Resultados del método REBA	Índice REBA	Riesgo
Costurero 5	Pegado de Cuello	Riesgo Inaceptable - Alto	24.5	Riesgo Alto	9	Riesgo Alto
Costurero 7	Fijar twill en escote	Riesgo Inaceptable Medio	21.5	Riesgo Medio	6	Riesgo Medio
Costurero 8	Hacer casita del vents	Riesgo Inaceptable - Alto	24	Riesgo Alto	9	Riesgo Alto

Fuente: Autoría Propia

Tanto el costurero 5, como el costurero 8, están expuestos a riesgos altos e inaceptables por lo que es necesaria la actuación en la mejora del puesto. Sin embargo, en las 3 actividades evaluadas se necesita corregir el diseño y los procedimientos del puesto. Por lo tanto, en el siguiente paso se proponen las medidas correctivas y preventivas para cada una de las actividades.

### **5.1.9 Paso 9: Propuestas de medidas correctivas y preventivas.**

#### **5.1.9.1 Propuestas correctivas**

En base al nivel de riesgo disergonómico y los miembros afectados del cuerpo del operario, se proponen las mejores medidas correctivas y preventivas según la actividad que se realiza.

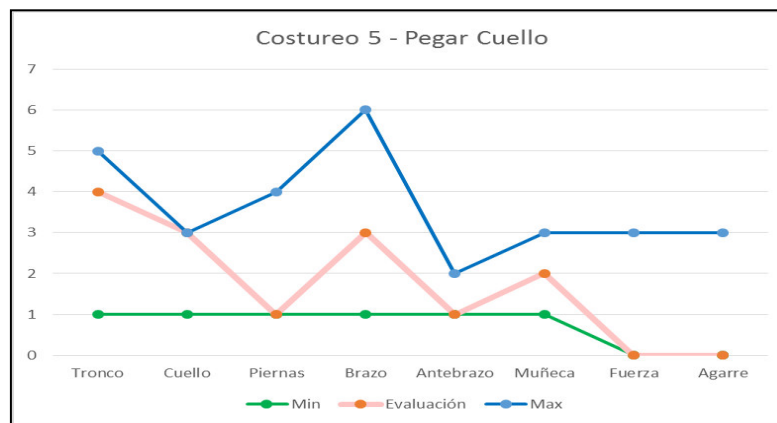
#### **➤ Propuestas de mejora para el Costurero 5**

Para obtener una solución óptima a los riesgos disergonómicos, primero se revisa qué miembros del cuerpo del operario son los más afectados en la actividad.

### 1) Identificación de las zonas más afectadas a controlar para el costurero 5

Se usa los límites máximos y mínimos del método REBA que facilitan la identificación del nivel de gravedad de cada uno de los miembros evaluados. Esto se puede visualizar en el Grafico 3.

Gráfico 3: *Identificación de las zonas más afectadas del costurero 5 según método REBA*



Fuente: Autoría Propia

Según la gráfica, los miembros del cuerpo más afectados son el tronco, cuello, brazo y muñeca, ya que se encuentran más cercanos al límite máximo, representado por la línea azul. Esto se debe a que el operario no dispone de condiciones ergonómicas que corrijan esa mala postura. Se comprueba según el estudio de las condiciones ergonómicas del trabajo, en el sector textil, realizado por (Castelló et al., 2004) que la zona del cuello y la mano-muñeca son las zonas que presentan mayor nivel de riesgo en la tarea de confección de textiles.

En esta actividad se utiliza la remalladora industrial que no permite tener apoyado los brazos en la mesa, como se ve en la Figura 5<sup>5</sup>, debido al desnivel que tiene la máquina con la mesa. A esto le sumamos la incómoda silla que no permite tener una postura erguida y la

<sup>5</sup> Ver Figura 5. Pag. 41.

demanda visual a la que está asociada la tarea, todo esto conlleva a proponer una silla ergonómica que corrija la postura del tronco, cuello y brazos, graficado en la Figura 12.

## **2) Diseño del puesto del costurero 5**

### **a) La silla**

Según el Instituto Biomecánico de Valencia (IBV) y el (INSHT, 2002) la silla debe reunir las siguientes características:

- Debe ser fija, sin ruedas, para que no se deslice al hacer fuerza contra los pedales.
- El asiento debe tener el borde sutilmente redondeado para evitar la mala circulación en las venas y arterias de las piernas.
- El respaldo debe formar un ángulo de  $95^\circ$  con el asiento para permitir el apoyo de la zona lumbar y debe ser regulable hasta un punto de inclinación de  $110^\circ$  para permitir el balanceo en los momentos de descanso.
- El asiento y el respaldo deben estar acolchados para permitir un mejor reparto de las presiones.
- El relleno y tapizado debe ser de tejido transpirable y fácil de limpiar.
- La silla debe tener regulación para la altura del asiento y la altura del brazo.

Recomendaciones dimensionales del IBV para la silla, presentado en la Tabla 23:

Tabla 23: *Dimensiones de la silla – Costurero 5*

<b>Dimensión</b>	<b>Intervalo</b>
Altura del asiento	Regulable entre 40 y 53 cm.
Profundidad del Asiento	Entre 40 y 43 cm.
Anchura del asiento	Entre 43 y 49 cm.
Altura del apoyo lumbar	Regulable entre 12 y 22 cm.
Ángulo del apoyo con respecto al asiento	Regulable entre $95^\circ$ y $110^\circ$ .
Altura del brazo de la silla	Regulable entre 22 y 32 cm
Anchura del brazo de la silla	Entre 6 y 10 cm.

Fuente: Adaptado del “Estudio de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector textil” por Castelló P. et al., 2004, Instituto de Biomecánica de Valencia, p.104.

## b) La mesa

Recomendaciones para la mesa según el IBV:

- La altura de trabajo debe quedar ligeramente por encima de la altura de los codos, unos 5 cm, para evitar la flexión del cuello. (Ver Figura 12)
- Se debe cerciorar el espacio suficiente para colocar las piernas bajo la superficie de trabajo. No puede haber ningún objeto que impida el movimiento de las piernas.
- Todos los equipos y elementos de trabajo deben situarse a una distancia que no supere los 49 cm, para dar libre movimiento a los brazos.

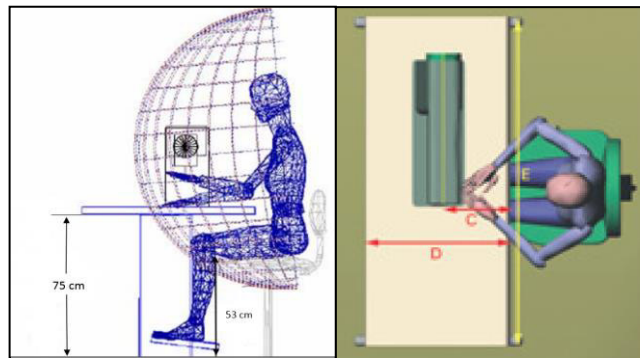


Figura 12: Medidas dimensionales para la mesa

Recomendaciones dimensionales del IBV para la mesa, en la Tabla 24:

Tabla 24: *Dimensiones de la mesa – Costurero 5*

Dimensión	Mínimo	Máximo
Altura	70 cm.	86 cm
Profundidad anterior a la aguja (C)	20 cm	38cm
Profundidad total (D)	40 cm	60 cm
Anchura (E)	106 cm	150 cm

Fuente: Adaptado del “Estudio de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector textil” por Castelló P. et al., 2004, Instituto de Biomecánica de Valencia, p.102-107.

## c) El pedal

Recomendaciones del IBV para el pedal:

- La altura del pedal debe ser fija, ya que la silla será ajustada al puesto.

– La ubicación del pedal se debe centrar respecto a la posición de la aguja, para evitar giros del tronco y con respecto a su profundidad, se debe establecer de modo que el borde anterior más cercano al trabajador quede entre 0 y 25 cm antes de la aguja (U), permitiendo que las rodillas formen un ángulo recto en postura sentada, como lo muestra la Figura 13.

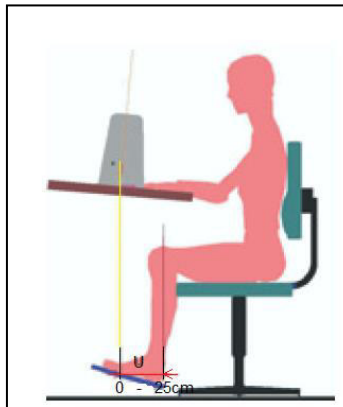


Figura 13: Profundidad del pedal

Recomendaciones dimensionales del IBV para el pedal, en la Tabla 25:

Tabla 25: *Dimensiones del pedal - Costurero 5*

Dimensión	Intervalo
Profundidad	Mayor o igual a 28 cm.
Anchura	Mayor o igual a 26 cm.

Fuente: Adaptado del “*Estudio de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector textil*” por Castelló P. et al., 2004, Instituto de Biomecánica de Valencia, p.106.

### 3) Procedimientos de trabajo para el costurero 5

- Rotación a otros puestos de la empresa con distintas demandas de carga física. Por ejemplo: habilitado de prendas, en el que se puede estar parado o caminando.
- Entrenamiento en la calidad de agarre de las piezas, puesto que se puede ejecutar la actividad de la misma manera pero sin hacer flexión de la muñeca.

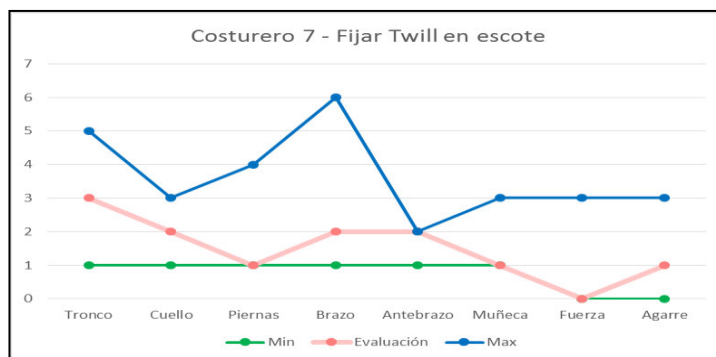
### ➤ **Propuestas de mejora para el Costurero 7 y Costurero 8**

Debido a que el puesto del costurero 7 y costurero 8 tienen actividades muy similares, se desarrolla una misma propuesta para ambos casos. Solo se identifican las zonas más afectadas del cuerpo por separado, para que se pueda hacer las recomendaciones del procedimiento de trabajo a cada uno de ellos.

#### **1.1) Identificación de las zonas más afectadas a controlar para el costurero 7**

Se hace uso de los límites máximos y mínimos del método REBA, que facilitan la identificación del nivel de gravedad para cada uno de los miembros evaluados. Esto se puede visualizar en el Gráfico 4.

Gráfico 4: *Identificación de las zonas más afectadas del costurero 7 según método REBA*



Fuente: Autoría Propia

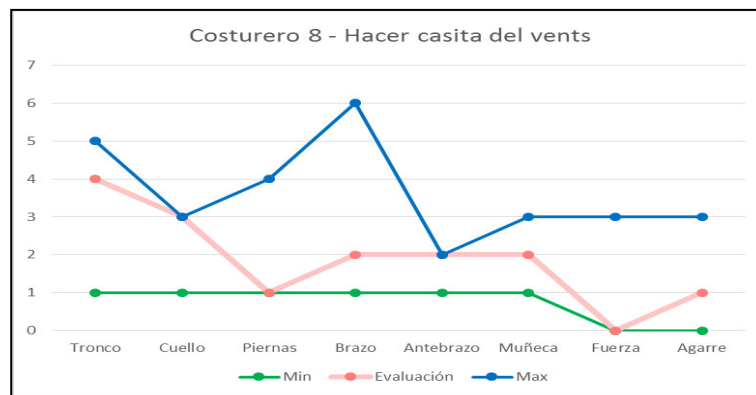
Según la gráfica las zonas del cuerpo más afectadas son: el tronco, cuello, brazo y antebrazo, mientras que la calidad de agarre dificulta la actividad. Esto se debe a que el costurero 7, no dispone de apoyo lumbar en la silla, el pedal no está bien graduado en profundidad y esto hace que el operario se siente más lejos de la máquina recta, lo que produce una inclinación de la espalda y el cuello, hacia adelante, abducción de ambos brazos y mayor flexión del antebrazo formando un ángulo menor de 60°. Además la forma de agarre, no es la

más recomendada, porque la operaria dobla los dedos en forma de gancho y retrasa un poco más el procedimiento de fijar el twill en el escote del polo. Como se puede ver en la Figura 6<sup>6</sup>.

### 1.2) Identificación de las zonas más afectadas a controlar para el costurero 8

Se identifican los puntos críticos de la actividad haciendo uso de los límites máximos y mínimos del método REBA, para cada uno de los miembros evaluados. Esto se puede visualizar en el Gráfico 5.

Gráfico 5: *Identificación de las zonas más afectadas del costurero 8 según método REBA*



Fuente: Autoría Propia

Según la gráfica, los miembros del cuerpo más afectados son: tronco, cuello, brazo, antebrazo y muñeca mientras que la calidad de agarre dificulta la actividad. Esto debido a que el costurero 8 permanece sentado en una silla incómoda que no tiene respaldoar ni ningún material acolchado para amortiguar el peso del operario por efectos de la gravedad. A pesar de ser una persona de baja estatura y tener un punto de apoyo para el brazo, las medidas del puesto actual no se adaptan a su cuerpo. Por ello, adopta una inclinación hacia adelante del cuello y espalda y abducción de los brazos, como se puede ver en la Figura 7<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Ver Figura 6. Pag. 41.

<sup>7</sup> Ver Figura 7. Pag. 41.



## 2) Diseño del puesto del costurero 7 y 8

Para ambos puestos se usa las mismas recomendaciones de cada uno de los mobiliarios.

### a) La silla

Al igual que en el apartado anterior, se propone una silla ergonómica que debe reunir las mismas características a excepción del apoyabrazos. Las recomendaciones, a continuación:

- Debe ser fija, sin ruedas, para que no se deslice al hacer fuerza contra los pedales.
- El asiento debe tener el borde sutilmente redondeado para evitar la mala circulación en las venas y arterias de las piernas.
- El respaldo debe formar un ángulo de 95° con el asiento para permitir el apoyo de la zona lumbar y debe ser regulable hasta un punto de inclinación de 110° para permitir el balanceo en los momentos de descanso.
- El asiento y el respaldo deben estar acolchados para permitir un mejor reparto de las presiones.
- El relleno y tapizado debe ser de tejido transpirable y fácil de limpiar.
- La silla debe tener regulación para la altura del asiento y la inclinación del respaldar.

Recomendaciones dimensionales del IBV para la silla, en la Tabla 26:

Tabla 26: *Dimensiones de la silla - Costurero 7 y 8*

Dimensión	Intervalo
Altura del asiento	Regulable entre 40 y 53 cm.
Profundidad del Asiento	Entre 40 y 43 cm.
Anchura del asiento	Entre 43 y 49 cm.
Altura del apoyo lumbar	Regulable entre 12 y 22 cm.
Ángulo del apoyo con respecto al asiento	Regulable entre 95° y 110°.

Fuente: Adaptado del “*Estudio de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector textil*” por Castelló P. et al., 2004, Instituto de Biomecánica de Valencia, p.104.

## b) La mesa

La mesa debe reunir las mismas características que el apartado anterior, características basadas en las recomendaciones del IBV:

- La altura de trabajo debe quedar ligeramente por encima de la altura de los codos, unos 5 cm, para evitar la flexión del cuello.
- Se debe cerciorar el espacio suficiente para colocar las piernas bajo la superficie de trabajo. No puede haber ningún objeto que impida el movimiento de las piernas.
- Todos los equipos y elementos de trabajo deben situarse a una distancia que no supere los 49 cm, para dar libre movimiento a los brazos.

Recomendaciones dimensionales del IBV para la mesa, en la Tabla 27:

Tabla 27: *Dimensiones de la mesa – Costurero 7 y 8*

Dimensión	Mínimo	Máximo
Altura	70 cm.	86 cm
Profundidad anterior a la aguja	20 cm	38cm
Profundidad total	40 cm	60 cm
Anchura	106 cm	150 cm

*Fuente:* Adaptado del “*Estudio de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector textil*” por Castelló P. et al., 2004, Instituto de Biomecánica de Valencia, p.102-107.

## c) El pedal

Y el pedal también reúne las mismas características, de la recomendación del puesto anterior, ya que lo único que varía es el tipo de máquina y esto no varía la condición para las extremidades inferiores. Recomendaciones del IBV para el pedal:

- La altura del pedal debe ser fija, ya que la silla será ajustada al puesto.
- La ubicación del pedal se debe centrar respecto a la posición de la aguja, para evitar giros del tronco y con respecto a su profundidad, se debe establecer de modo que el borde

anterior más cercano al trabajador quede entre 0 y 25 cm antes de la aguja (U), permitiendo que las rodillas formen un ángulo recto en postura sentada.

Recomendaciones dimensionales del IBV para el pedal, en la Tabla 28:

Tabla 28: *Dimensiones del pedal - Costurero 7 y 8*

Dimensión	Intervalo
Profundidad	Mayor o igual a 28 cm.
Anchura	Mayor o igual a 26 cm.

*Fuente:* Adaptado del “*Estudio de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector textil*” por Castelló P. et al., 2004, Instituto de Biomecánica de Valencia, p.106.

### **3.1) Procedimientos de trabajo para el Costurero 7**

- Rotación a otros puestos de la empresa con diferentes demandas de carga física.
- A su vez se recomienda mantener las palmas de las manos sobre la superficie de trabajo en el proceso de cosido del twill y el vents para reducir el esfuerzo en mano-muñeca.

### **3.2) Procedimientos de trabajo para el Costurero 8**

- Rotación a otros puestos de la empresa con diferentes demandas de carga física.
- Presionar la espalda contra el respaldar de la silla para mantener una postura erguida y descansada.
- Mantener un ritmo promedio de la actividad para evitar reproceso.

#### **5.1.9.2 Propuestas preventivas**

##### **1) Capacitación**

Se debe dar capacitación a todos los trabajadores para que conozcan los daños a la salud que pueden evitar si ejecutan correctamente sus actividades.

Por tal motivo, se propone realizar charlas semestrales a todos los operarios del taller, basados en la manera correcta y segura de trabajar, higiene ocupacional, salud ocupacional y las herramientas de prevención como son los ejercicios de relajación muscular. Estas charlas se dan

por el supervisor de salud y seguridad en el trabajo y el especialista contratado, previamente coordinado.

## **2) Ejercicios de relajación y fortalecimiento muscular**

Los ejercicios aprendidos se pueden realizar durante las pausas de cada jornada o fuera de las actividades laborales, va a depender de cada trabajador, ya que no está establecido como parte de las operaciones de la empresa. Los ejercicios de relajación y fortalecimiento muscular se muestran en el Anexo 7 y 8.

## **3) Avisos Informativos**

Como recordatorio de las capacitaciones se propone colocar avisos informativos que estén a la vista de todo operario, en todo el taller, para reforzar lo aprendido.

### **5.1.10 Paso 10: Evaluación ergonómica y económica de las propuestas de mejora.**

#### **5.1.10.1 Evaluación Ergonómica**

Para que la gerencia del taller tome la mejor decisión con respecto a la implementación del estudio, es necesario medir el impacto que tienen las medidas correctivas en los puestos de trabajo y en los operarios evaluados, considerando las nuevas posturas que adoptan y los equipos que apoyan el desempeño de sus funciones. Por ello, se procede a evaluar ergonómicamente las medidas propuestas. Los resultados de la evaluación se presentan en la Tabla 29. Para revisar el detalle de la evaluación ver el Anexo 9. Lo que se quiere es reducir los sobreesfuerzos actuales a los que están expuestos los operarios.

Tabla 29: *Evaluación Ergonómica de las propuestas de mejora con el método Check-List OCRA y REBA*

Puesto	Actividad	Resultados del método OCRA	Puntuación	Resultados del método REBA	Puntuación	Riesgo de la Actividad
Costurero 5	Pegado de Cuello	Riesgo Leve	13.3	Riesgo Medio	4	Riesgo Medio
Costurero 7	Pegado de Twill	Riesgo Leve	12.35	Riesgo Bajo	3	Riesgo Bajo
Costurero 8	Pegado de Vents	Riesgo Leve	12.35	Riesgo Bajo	3	Riesgo Bajo

Fuente: Autoría Propia

En la tabla se puede verificar que las propuestas de mejora logran el resultado esperado al reducir el riesgo, como lo muestra la Tabla 30.

Tabla 30: *Reducción de Sobre esfuerzos*

Puesto	Actividad	Antes	Después
Costurero 5	Pegado de cuello	Riesgo Alto	Riesgo Medio
Costurero 7	Pegado de twill	Riesgo Medio	Riesgo Bajo
Costurero 8	Pegado de Vents	Riesgo Alto	Riesgo Bajo

Fuente: Autoría Propia

Lo que significa que las medidas correctivas si reducen los sobre esfuerzos y la probabilidad de desarrollar lesiones musculoesqueléticos a largo plazo. Además el taller será beneficiado en cuanto al ahorro de todos los gastos obtenidos por absentismo laboral y enfermedades ocupacionales.

#### 5.1.10.2 *Evaluación Económica*

Seguidamente, se procede a evaluar la viabilidad económica de las propuestas de mejora, para tener un argumento más sólido sobre los beneficios que se obtiene con la implementación del presente estudio. Para ello se hace un análisis de rentabilidad de la inversión a través de los indicadores económicos VAN y TIR. Por tal motivo, en primer lugar se calculan los costos de

inversión y luego los ingresos (por el ahorro que se tiene en la prevención de enfermedades ocupacionales del tipo musculoesqueléticos).

# **1) Costos de inversión**

## **a) Costos de inversión en equipos**

En la Tabla 31, se presenta el detalle de los costos que realiza la empresa al aplicar las propuestas de mejora para cada costurero. En total se necesita una inversión de 1 050 soles para la compra de equipos. (Para este estudio no es necesario cambiar las dimensiones de la mesa.)

Tabla 31: *Costos de Inversión en equipos*

<b>Costos de inversión en equipos</b>		
Costurero 5: Pegar Cuello		
Equipo	Cantidad	Precio (con IGV)
Silla ergonómica	1	S/ 450,00
Inversión del Costurero 5		S/ 450,00
Costurero 7: Fijar Twill en escote		
Equipo	Cantidad	Precio (con IGV)
Silla ergonómica	1	S/ 300,00
Inversión del Costurero 7		S/ 300,00
Costurero 8: Hacer casita del vents		
Equipo	Cantidad	Precio (con IGV)
Silla ergonómica	1	S/ 300,00
Inversión del Costurero 8		S/ 300,00
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>		<b>S/ 1 050,00</b>

*Fuente:* Autoría Propia

## **b) Costo de inversión del estudio**

Para llevar a cabo el estudio, se contrata un ingeniero especialista en seguridad y salud en el trabajo para la evaluación del taller, considerando su pago mensual. Además se contempla el costo de las horas invertidas para las mediciones del operario, su entrenamiento, la adopción del puesto a sus medidas corporales y reuniones para hacer partícipe al trabajador en las medidas correctivas y preventivas.

En la Tabla 32, se muestra el detalle de los costos de inversión del estudio. Siendo este un valor de 4 615,50 soles.

Tabla 32: *Costos de inversión del estudio*

<b>Costos del estudio</b>	
Tiempo de estudio (mes)	3
Sueldo Mensual (S/)	S/ 1500,00
<b>Costo del Ingeniero por Asesoría (S/)</b>	<b>S/ 4500,00</b>
Horas empleadas en mediciones para el estudio (h)	4
Horas empleadas en entrenamiento para el estudio (h)	8
Horas perdidas en reuniones para el estudio (h)	10
Costo promedio por hora perdida (S/)	S/ 5,25
<b>Costo total de horas (S/)</b>	<b>S/ 115,50</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL DEL ESTUDIO</b>	<b>S/ 4 615,50</b>

*Fuente:* Autoría Propia

### c) **Costos de inversión en capacitación**

Asimismo, el asesor se encarga de realizar las capacitaciones a los operarios del taller, 2 veces al año. La duración de cada capacitación es de una hora. La Tabla 33 detalla los costos de inversión en capacitación. En total se necesita 305,00 soles.

Tabla 33: Costos de inversión en capacitación

<b>Costos de inversión en capacitación</b>	
N° de visitas del asesor	2
Costo por capacitación (S/)	S/ 100,00
<b>Costo total (S/)</b>	<b>S/ 200.00</b>
Horas invertidas de los operarios en capacitaciones (h)	20
Costo promedio por hora invertida (S/)	S/ 5.25
<b>Costo total de horas (S/)</b>	<b>S/ 105.00</b>
<b>INVERSIÓN EN CAPACITACIÓN</b>	<b>S/ 305.00</b>

*Fuente:* Autoría Propia

## 2) Ingresos totales

Según la Oficina de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Comillas (2019) los trastornos musculoesqueléticos pueden impactar en todos los sectores y actividades con independencia de sexo y edad. Puesto que se trata de la enfermedad profesional más común en todos los países industrializados En la Tabla 34 se puede ver los efectos que producen en el trabajador, la empresa y la sociedad.

Tabla 34: *Consecuencias de los trastornos musculoesqueléticos*

Trabajador	Empresa	Sociedad
<ul style="list-style-type: none"><li>- Pérdida de la salud y la calidad de vida.</li><li>- Falta de autonomía personal.</li><li>- Disminución de los ingresos.</li><li>- Aumento de los gastos farmacéuticos, asistenciales, etc.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Absentismo laboral.</li><li>- Pérdida de Productividad.</li><li>- Sustitución del trabajador de baja.</li><li>- Complementos salariales.</li><li>- Indemnizaciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prestaciones económicas por incapacidad temporal o permanente.</li><li>- Gastos derivados de ingresos hospitalarios, intervenciones, consultas, prestación farmacéutica, etc.</li></ul>

*Nota:* Recuperado de “Evita los trastornos musculoesqueléticos”, por Universidad Pontificia Comillas, 2019, Oficina de Prevención de Riesgos Laborales, p. 1.

Por lo tanto se procede a calcular el ahorro en que incurre la empresa por absentismo laboral si pone en marcha las propuestas de mejora mencionadas.

- **Ahorro por absentismo laboral**

Según la información de la empresa en el año 2018, se tuvo 342 horas perdidas por absentismo laboral de los costureros a raíz de enfermedades y lesiones del tipo musculoesqueléticos, que equivale a 2 199,10 soles. Además se calcula el costo por hora de reemplazo, que es el costo de hora extra de un costurero, debido a que por cada jornada perdida un costurero hace 1 hora extra. Esto equivale a 289,4 soles. En la Tabla 35 se muestra los datos mencionados por ahorro de absentismo laboral.



Tabla 35: *Ahorro por Absentismo Laboral*

<b>Ahorro por absentismo laboral</b>	
Costo por horas sustituidas (h)	S/ 289,40
Costo por absentismo laboral (h)	S/ 2199,10
<b>AHORRO TOTAL</b>	<b>S/ 2,488,41</b>

*Fuente:* Autoría Propia

En la empresa en estudio, se obtiene que el incremento de absentismo es de 10% anual. Por lo tanto, la Tabla 36 muestra el monto total de ahorro por absentismo laboral para los próximos 5 años.

Tabla 36: *Incremento anual de ahorro por absentismo laboral*

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Ahorro por absentismo laboral</b>	S/ 2488,40	S/ 2737,30	S/ 3011,00	S/ 3312,10	S/ 3643,30
Costo por horas sustituidas	S/ 289,40				
Costo por absentismo laboral	S/ 2199,10				

*Fuente:* Autoría Propia

### 3) **Cálculo de los indicadores de rentabilidad**

#### a) **Costo de Oportunidad**

El costo de oportunidad para este análisis, será el COK que corresponde a la rentabilidad anual del taller. Que viene a ser un COK igual a 11%. Al realizar la evaluación económica se tiene en cuenta que el valor de la tasa de interés de retorno de la inversión de este estudio debe ser igual o mayor que este costo de oportunidad para que el estudio sea viable.

#### b) **Flujo de caja**

De la Figura 14 se puede visualizar que el TIR tiene un valor de 33%, siendo mayor que el COK=11%. Y el VAN un valor de 4 184,3 soles que es el monto adicional que reciben los

accionistas si deciden implementar el estudio. El periodo de recuperación de la inversión es de 3 años y debido a esto, si se recomienda ejecutar las medidas propuestas. El estudio es factible.

#### **5.1.11 Paso 11: Implementación y seguimiento**

Se implementa las propuestas de mejora planteadas en este estudio, ya que se ha demostrado con argumentos sólidos de ergonomía, que la salud del trabajador es de suma relevancia para la reducción de absentismo laboral, lo cual conlleva a enormes gastos por descansos médicos y sustitución del personal.

PERIODO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>I. COSTOS</b>						
Inversión por implementación	1 050					
Costo por Capacitación y Asesoría	4 920,50	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00
Costo del estudio ergonómico	4 615,50					
Capacitación	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00
Costo total	5 970,50	305,00	305,00	305,00	305,00	305,00
<b>II INGRESOS</b>						
Ahorro por absentismo laboral		2 488,40	2 737,30	3 011,00	3 312,10	3 643,30
Costo por horas sustituidas		289,40				
Costo por absentismo laboral		2 199,10				
Ahorro total	0	2 488,40	2 737,30	3 011,00	3 312,10	3 643,30
<b>III. FLUJO ECONÓMICO</b>						
Flujo Neto	-5 970,50	2 183,40	2 432,30	2 706,00	3 007,10	3 338,30
<b>IV. INDICADORES</b>						
TIR						33%
VAN						4 184,26

Figura 14: Flujo de caja de 5 años  
Nota: Autoría Propia

## **5.2. Contrastación de hipótesis**

### **De la hipótesis general**

“El modelo propuesto de prevención de riesgos disergonómicos reduce los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones.”

En la Tabla 29 se muestra los posibles resultados tras aplicar las medidas propuestas del modelo de prevención de riesgos disergonómicos, logrando reducir el nivel de riesgo en los operarios de costura, que fueron los puestos de mayor exposición a estos sobreesfuerzos, desde un nivel de riesgo alto a un nivel de riesgo bajo, como lo muestra la Tabla 30. Por lo tanto, se comprueba la hipótesis.

### **De la hipótesis específica 1**

El análisis y evaluación del modelo de prevención de riesgos disergonómicos, mediante el uso de los métodos ergonómicos Check-List OCRA y REBA, permiten identificar el nivel de riesgo en un taller de confecciones.

En la Tabla 22 se muestra los resultados del nivel de riesgo que mide cada una de las metodologías mencionadas en la hipótesis. Siendo de gran utilidad para el punto de partida de toma de decisiones en las medidas de mejora del modelo de prevención de riesgos disergonómicos. Por lo tanto, se concluye que tanto el método Check-List OCRA como el método REBA, son efectivos para realizar el análisis y evaluación ergonómica en el taller de confecciones. Se comprueba la hipótesis.

### **De la hipótesis específica 2**

Las medidas correctivas y preventivas propuestas en el modelo de prevención de riesgos disergonómicos reducen los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones.

En la Tabla 29 se comprueba mediante la evaluación ergonómica de las nuevas posturas que adaptan los operarios tras aplicar el estudio, que las medidas de mejora planteadas en el modelo de prevención de riesgos disergonómicos, son seguras y óptimas para reducir el nivel de sobreesfuerzo del taller de confecciones. Siendo reducidos en uno y dos niveles como lo muestra la Tabla 30. Por lo tanto, se comprueba la hipótesis.

### **De la hipótesis específica 3**

La evaluación económica del modelo de prevención de riesgos disergonómicos justifica que la inversión del estudio es rentable para un taller de confecciones.

En la Figura 14 se muestra el flujo de caja de 5 años del taller, generando un TIR del 33%, mayor al COK que es del 11%, además se obtiene que el VAN es de S/ 4 184,26 (positivo) y esto permite justificar la viabilidad del modelo de prevención de riesgos disergonómicos para un taller de confecciones. Se comprueba la hipótesis.

## **5.3 Discusión de resultados**

De los resultados obtenidos, se puede decir que la implementación del modelo de prevención de riesgos disergonómicos puede reducir los sobreesfuerzos en los operarios de un taller de confecciones para mejorar su salud y reducir el absentismo laboral causante de grandes pérdidas de dinero.

Por lo tanto, se concuerda con Salvatierra (2012) en su tesis “Evaluación y propuesta de mejoras ergonómicas y de salud ocupacional para el proceso de fabricación de un motón de acero simple sin accesorio”, donde se concluye que tanto la ergonomía como la salud ocupacional se concentran en mejorar la interacción del operario con su entorno, con el fin de evitar peligros y/o enfermedades laborales y ahorrar costos por absentismo laboral de hasta un

25%. En la presente tesis se obtiene que el ahorro del taller puede llegar hasta 3 643, 50 soles en un año.

Del mismo modo, se coincide con Mestanza (2013) en su tesis “Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada”, donde se concluye que la evaluación del nivel de riesgo asociado a la adopción de posturas, permite recomendar mejoras en las condiciones de trabajo, después de haber encontrado las causas que lo generan. Esto es uno de los principios utilizados en este estudio.

Otra investigación es la de FEDECON et al. (2013), en su estudio “Análisis de los riesgos ergonómicos en el sector de la confección y su impacto en la salud de los trabajadores” en la que concluyeron que en el sector de confecciones, el dolor de espalda y tendinitis en los miembros superiores son las patologías más prevelentes como consecuencia de los movimientos repetitivos y las posturas forzadas, siendo los más afectados los trabajadores entre 25 y 44 años. En la tesis realizada, el 75% de los costureros del taller se sujetan a este resultado.

Por último, la investigación de Gandy et al. (2014) en su estudio “Comparing the Contributions of Well-Being and Disease Status to Employee Productivity” en la que concluyeron que el bienestar se puede usar como el marco más amplio para comprender, explicar y mejorar la productividad de los empleados, tanto en personas sanas como en personas con enfermedades. Y aunque no se haya podido profundizar tanto en el concepto de bienestar, la presente tesis, una vez aplicada, está encaminada para extenderse más en este tema y de esta manera poder medir el incremento de productividad.

## **Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones**

### **6.1 Conclusiones**

Según los resultados obtenidos se concluye que el modelo de prevención de riesgos disergonómicos es rentable para un taller de confecciones, como lo indica la evaluación económica realizada en el capítulo anterior, donde el valor TIR (33%) es mayor que el costo de oportunidad actual del negocio (11%). Y asimismo el valor VAN (S/ 4 184,26) positivo, el cual permite ser considerado como una gran opción de inversión para los accionistas. Debido a la identificación de las zonas más afectadas del cuerpo del operario, se logra generar ideas diversas de mejora como equipos regulables, eficientes procedimientos y capacitaciones semestrales que proponen reducir la severidad del sobreesfuerzo que produce lesiones peligrosas en los operarios del taller de confecciones.

El modelo propuesto de prevención de riesgos disergonómicos determina la reducción de sobreesfuerzos de los operarios de costura en un taller de confecciones puesto que reduce el nivel de riesgo al que está expuesto con las medidas correctivas planteadas, para el costurero 5 desde el nivel de riesgo alto al nivel de riesgo medio, para el costurero 7 del nivel de riesgo medio al nivel de riesgo bajo y para el costurero 8 del nivel de riesgo alto al nivel de riesgo bajo. Logrando así, mejorar la salud de los trabajadores, reducir el absentismo laboral de la empresa y reducir los gastos hospitalarios para toda la sociedad.

Por último, se concluye que el uso de los métodos ergonómicos Check-List OCRA y REBA, contemplados en el modelo de prevención de riesgo disergonómicos, son efectivos, porque permitieron realizar el análisis y evaluación del puesto de trabajo para identificar con mayor facilidad y precisión el nivel de riesgo con respecto a los sobreesfuerzos que tienen mayor presencia en los operarios de costura en el taller de confecciones.

## **6.2 Recomendaciones**

Se recomienda al taller que se pueda implementar las propuestas de mejora planteadas en este estudio, ya que se ha demostrado con argumentos sólidos de ergonomía que la salud del trabajador es de suma relevancia para la reducción de absentismo laboral, lo cual conlleva a enormes gastos por descansos médicos y sustitución del personal. Además los indicadores económicos como el VAN y el TIR justifican su inversión.

Con respecto al registro de accidentes manejado por el taller, se recomienda tener un historial no solo de las enfermedades ocupacionales y accidentes producidos sino que a su vez se especifique las causas de los factores que lo generaron, para poder tener una mejor perspectiva al idear las propuestas de mejora en esos puestos.

A su vez se recomienda al taller tener un registro de los montos que no cubre el seguro y todos los gastos adicionales en salud ocupacional para que se pueda realizar una mejor evaluación económica de la inversión en accidentes y enfermedades ocupacionales.

Se recomienda a todos los jefes de áreas operativas respetar los horarios de descanso de los trabajadores y rotarlos a otras actividades para liberarlos de la monotonía y enriquecerlos de nuevos conocimientos.

Futuras investigaciones pueden orientarse a la evaluación ergonómica de la carga psicosocial del taller, ya que se ha visto durante el desarrollo del estudio que este riesgo es otro de los factores que producen trastornos físicos y mentales en los operarios, reducen su bienestar y la productividad de la empresa.



## Referencias bibliográficas

- AJE. (2013). *Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas*. Recuperado el 19 de abril de 2019, de en las Empresas Lideradas por Jóvenes Empresarios: [http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje\\_ergonomicos.pdf](http://www.ajemadrid.es/wp-content/uploads/aje_ergonomicos.pdf)
- Belapatiño V, G. F. (9 de enero de 2017). *Perú: Informalidad laboral y algunas propuestas para reducirla*. Recuperado el 02 de abril de 2019, de <https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2017/01/Observatorio-informalidad-laboral1.pdf>
- Castelló, P. M., García Molina, C., Ferreras Remesal, A., Piedrabuena Cuesta, A., Montero Vilela, J., Chirivella Moreno, C., . . . Prat Pastor, J. (2004). *Estudio de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector textil*. Recuperado el 06 de mayo de 2019, de Instituto de Biomecánica de Valencia: <https://gestion.ibv.org/gestoribv/index.php/productos/descargables/106-estudio-de-las-condiciones-ergonomicas-del-trabajo-en-el-sector-textil/file>
- Comillas, U. P. (2019). *Evita los trastornos musculoesqueléticos*. Recuperado el 01 de abril de 2019, de Oficina de Prevención de Riesgos Laborales: [http://web.upcomillas.es/servicios/documentos/serv\\_rrhh\\_trastor\\_musc.pdf](http://web.upcomillas.es/servicios/documentos/serv_rrhh_trastor_musc.pdf)
- Coral, M. E. (Noviembre de 2014). Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial. *Análisis, Evaluación y Control de riesgos disergómicos y psicosociales en una Empresa de reparación de Motores Electricos*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Cornejo, R. A. (Julio de 2013). Evaluación Ergonómica y Propuestas para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería. *Tesis para optar el título de Ingeniería Industrial*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Cruz, J. A. (2001). *Principios de la Ergonomía*. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano. Recuperado el 02 de abril de 2019
- Diego-Mas, & J. A. (2015). *Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check-List OCRA*. Recuperado el 02 de marzo de 2019, de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>
- Diego-Mas, & J. A. (2015). *Evaluación postural mediante el método REBA*. Recuperado el 03 de marzo de 2019, de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- ERGONAUTAS. (2006 - 2019). *ERGONAUTAS - UPV*. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
- FEDECON, F. F. (2013). *análisis de los riesgos ergonómicos en el sector confección y su impacto en la salud de los trabajadores y trabajadoras*. Recuperado el 26 de febrero de 2019, de UGT-fica: [http://www.ugt-fica.org/images/proyectos/textil\\_confecci%C3%B3n/Analisis\\_de\\_los\\_riesgos\\_ergonomicos\\_en\\_el\\_sector\\_de\\_la\\_confeccion.pdf](http://www.ugt-fica.org/images/proyectos/textil_confecci%C3%B3n/Analisis_de_los_riesgos_ergonomicos_en_el_sector_de_la_confeccion.pdf)
- Gandy, W., Coberley, C., Pope, J. E., Wells, A., & Rula, E. (2014). Comparing the Contributions of Well-Being and Disease Status. *American College of Occupational and Environmental Medicine*, 252-257. Recuperado el 05 de abril de 2019

- Gonzales, C. d. (2004). Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. *Modelo de análisis y evaluación de riesgos en el trabajo para una empresa textil*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Hernández, R. S. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill. Recuperado el 03 de abril de 2019
- Humantech. (1989, 1995). *Manual de Ergonomía*. Humantech, Inc. Recuperado el 23 de febrero de 2019
- Hurtado, H. P. (2015). Tesis para optar el título de Magíster en Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional. *Evaluación de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos y posturas inadecuadas que afectan a la salud de las secretarias de la empresa eléctrica regional del Sur de Loja*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- IEA. (2019). *Asociación Internacional de Ergonomía*. Recuperado el 23 de febrero de 2019, de Definición y dominios de la ergonomía: <https://www.iea.cc/whats/index.html>
- INSHT. (2002). *Manual para la evaluación y prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en la Pyme*. Recuperado el 02 de mayo de 2019, de INSHT: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Manual\\_Eval\\_Riesgos\\_Pyme/evaluacionriesgospyme.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias/Guias_Ev_Riesgos/Manual_Eval_Riesgos_Pyme/evaluacionriesgospyme.pdf)
- ISTAS. (2015). *ISTAS*. Recuperado el 02 de abril de 2019, de Daños a la salud. Trastornos Muculoesqueléticos. Módulo 2: <http://www.istas.net/web/cajah/M2.Da%C3%B1osSalud.TME.pdf>
- Laurig, W., & Vedder, J. (1998). Ergonomía. En J. Finklea, G. Coppée, V. Hunt, R. Kraus, W. Laurig, M. Myers, . . . C. Brabant, *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo* (págs. 29.1 - 29.102). Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Recuperado el 23 de febrero de 2019
- Mestanza, M. F. (Diciembre de 2013). Tesis para optar el título profesional de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial. *Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Mimenza, Ó. C. (03 de 04 de 2019). *Psicología y Mente*. Recuperado el 17 de abril de 2019, de <https://psicologiaymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>
- MINTRA. (2008). *RM-375-2008*. Recuperado el 10 de marzo de 2019, de Norma básica de ergonomía y de procedimientos de evaluación de riesgo disergonómico: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/\\$FILE/4\\_RESOLUCION\\_MINISTERIAL\\_375\\_30\\_11\\_2008.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/982841B4C16586CD05257E280058419A/$FILE/4_RESOLUCION_MINISTERIAL_375_30_11_2008.pdf)
- MINTRA. (17 de 04 de 2017). Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Seguridad en el Trabajo. *EL PERUANO*, págs. 6-44. Recuperado el 09 de marzo de 2019
- Navarro, F. (marzo de 2019). *La Fisiología y los puestos de trabajo*. Obtenido de Revista digital INESEM: <https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/la-fisiologia/>

- Neyra, M. (2010). *Creación de entornos de trabajo saludables: un modelo para la acción: para empleadores*,. Recuperado el 02 de abril de 2019, de OMS: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44317/9789243599311\\_spa.pdf;jsessionid=183B8179A03EDC5DB70BD0924084E29B?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44317/9789243599311_spa.pdf;jsessionid=183B8179A03EDC5DB70BD0924084E29B?sequence=1)
- OIT. (13 de Marzo de 2019). *Organización Internacional del Trabajo*. Recuperado el 02 de febrero de 2019, de <http://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>
- OMS. (30 de 11 de 2017). *ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD*. Recuperado el 23 de febrero de 2019, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>
- Paivi H, J. T. (2017). *Global estimates of occupational accidents and work related illnesses*. Singapore: Workplace Safety and Health Institute. Recuperado el 13 de marzo de 2019
- Ramírez, A. G. (s.f.). *Metodología de la Investigación Científica*. Recuperado el 02 de 04 de 2019, de Pontificia Universidad Javeriana: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/1.pdf>
- Razo, C. M. (1998). *Cómo Elaborar y asesorar una investigación de tesis*. Naucalpan dE Juárez: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Recuperado el 03 de abril de 2019
- Rodríguez, Y. R., & Pérez, E. M. (2014). Procedimiento ergonómico para la prevención de enfermedades en el contexto ocupacional. *Revista Cubana de Salud Pública*, 1-6. Recuperado el 16 de abril de 2019
- Salvatierra, M. Á. (Agosto de 2012). Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. *Evaluación y Propuesta de Mejoras Ergonómicas y de salud ocupacional para el proceso de fabricación de un motón de acero simple sin accesorio*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- SUNAFIL. (6 de 10 de 2016). Recuperado el 03 de abril de 2019, de <https://www.sunafil.gob.pe/noticias/item/3831-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-en-el-sector-textil.html>
- Tamayo, M. T. (2003). *El Proceso de la Investigación Científica*. México D.F.: Editorial Limusa S.A. Recuperado el 03 de abril de 2019
- Vara, A. A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa*. Recuperado el 26 de abril de 2019, de Administración USMP: <http://www.administracion.usmp.edu.pe/investigacion/files/7-PASOS-PARA-UNA-TESIS-EXITOSA-Desde-la-idea-inicial-hasta-la-sustentaci%C3%B3n.pdf>

## **Anexos**

Anexo 1: Matriz de Consistencia.

Anexo 2: Lista de Identificación Inicial por áreas.

Anexo 3: Cuestionario.

Anexo 4: Informe de Opinión de Expertos.

Anexo 5: Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo.

Anexo 6: Modelo Propuesto de Prevención de riesgos disergonómicos

Anexo 7: Evaluación Ergonómica del Costurero 7 y 8.

Anexo 8: Ejercicios de Relajación muscular.

Anexo 9: Ejercicios de Fortalecimiento muscular.

Anexo 10: Evaluación Ergonómica de la propuesta para el Costurero 5, 7 y 8.

## Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General:</b> ¿El modelo propuesto de prevención de riesgos disergonómicos en un taller de confecciones podrá reducir los sobreesfuerzos de los operarios?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Proponer un modelo de prevención de riesgos disergonómicos en un taller de confecciones para reducir los sobreesfuerzos de los operarios.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> El modelo propuesto de prevención de riesgos disergonómicos reduce los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b> Modelo de Prevención de Riesgos disergonómicos.</p>	<p>Carga postural</p> <p>Movimientos repetitivos</p> <p>Diseño del Puesto</p> <p>Máquinas y materiales</p>	<p>Puntuación REBA</p> <p>Índice OCRA</p> <p>VAN</p> <p>TIR</p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Método de Investigación:</b> Análisis-Síntesis</p> <p><b>Técnicas de Investigación:</b> Cuantitativa Descriptiva Transversal</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> No experimental</p> <p><b>Tipo de Muestra:</b> Probabilística</p>
<p><b>Problemas Específicos:</b></p> <p>¿Cómo realizar el análisis y evaluación del modelo de prevención de riesgos disergonómicos, para identificar el nivel de riesgo en un taller de confecciones?</p> <p>¿Es posible desarrollar las medidas correctivas y preventivas del modelo de prevención de riesgos disergonómicos para reducir los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones?</p> <p>¿Será rentable económicamente invertir en el modelo de prevención de riesgos disergonómicos para reducir los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones?</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Realizar el <u>análisis y evaluación</u> del modelo de prevención de riesgos disergonómicos, mediante el uso de los métodos ergonómicos Check-List OCRA y REBA, que permite identificar el nivel de riesgo en un taller de confecciones.</p> <p>Desarrollar las <u>medidas correctivas y preventivas</u> del modelo de prevención de riesgos disergonómicos que permite reducir los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones.</p> <p><u>Evaluar económicamente</u> el modelo de prevención de riesgos disergonómicos para justificar que la inversión del estudio es rentable para un taller de confecciones.</p>	<p><b>Hipótesis Específicas:</b></p> <p>El <u>análisis y evaluación</u> del modelo de prevención de riesgos disergonómicos, mediante el uso de los métodos ergonómicos Check- List OCRA y REBA, permiten identificar el nivel de riesgo en un taller de confecciones.</p> <p>Las <u>medidas correctivas y preventivas</u> propuestas en el modelo de prevención de riesgos disergonómicos reducen los sobreesfuerzos de los operarios en un taller de confecciones.</p> <p>La <u>evaluación económica</u> del modelo de prevención de riesgos disergonómicos justifica que la inversión del estudio es rentable para un taller de confecciones.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b> Reducción de los Sobreesfuerzos de los operarios.</p>			

Fuente: Autoría Propia

## Anexo 2: Lista de Identificación Inicial de Riesgo

Ningún ítem marcado en un apartado	⇒ SITUACIÓN ACEPTABLE
Algun ítem marcado en un apartado	⇒ EVALUAR CON EL MÉTODO CORRESPONDIENTE
Algun ítem marcado en un apartado señalado con (*)	⇒ CONSULTAR CON UN TÉCNICO ESPECIALISTA DE UN SERVICIO DE PREVENCIÓN

### ÁREA DE TRABAJO: CORTE

#### CONDICIONES TÉRMICAS

- ☐ Temperatura inadecuada debido a que hay fuentes de mucho calor o frío o porque no hay sistema de calefacción/ refrigeración apropiada:
- ☐ Invierno ☐ Verano ☐ Primavera
- ☐ Humedad ambiental inadecuada (el ambiente está seco o demasiado húmedo):
- ☐ Invierno ☐ Verano ☐ Primavera
- ☐ Corrientes de aire que producen molestias por frío:
- ☐ Invierno ☐ Verano ☐ Primavera

#### RUIDO

- ☐ Algun trabajador refiere molestias por el ruido que tiene en su puesto de trabajo.
- ☐ Hay que forzar la voz para poder hablar con los trabajadores de puestos cercanos debido al ruido.
- ☐ Es difícil oír una conversación en un tono de voz normal a causa del ruido.
- ☐ Los trabajadores refieren dificultades para concentrarse en su trabajo debido al ruido existente.

#### ILUMINACIÓN

- ☐ Los trabajadores manifiestan dificultades para ver bien la tarea.
- ☐ Se realizan tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad con una iluminación insuficiente.
- ☐ Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto o su entorno.
- ☐ Los trabajadores se quejan de molestias frecuentes en los ojos o la vista.

#### DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO

- ☐ La superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) es muy alta o muy baja para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajador.
- ☒ Se tienen que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo que están muy alejados del cuerpo del trabajador (por ejemplo, obligan a estirar mucho el brazo).
- ☐ El espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno del puesto de trabajo) es insuficiente o inadecuado
- ☒ El diseño del puesto no permite una postura de trabajo (de pie, sentada, etc.) cómoda.
- ☐ El trabajador tiene que mover materiales pesados (contenedores, carros, carretillas, etc.)
- ☐ Se emplean herramientas inadecuadas, por su forma, tamaño o peso, para la tarea que se realiza.
- ☐ Los controles y los indicadores no son cómodos de activar o de visualizar.

#### MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- ☐ Se manipulan cargas > 6 kg.
- ☐ Se manipulan cargas > 3 kg en alguna de las siguientes situaciones :
- Por encima del hombro o por debajo de las rodillas.
  - Muy alejadas del cuerpo.
  - Con el tronco girado.
  - Con una frecuencia superior a 1 vez/minuto.
- ☐ Se manipulan cargas en postura sentada.
- ☐ El trabajador levanta cargas en una postura inadecuada, inclinando el tronco y con las piernas rectas.

#### POSTURAS / REPETITIVIDAD

- ☒ Posturas forzadas de algún segmento corporal (el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas o los pies) de manera repetida o prolongada.
- ☒ Movimientos repetitivos de los brazos y/o de las manos/muñecas.
- ☒ Postura de pie prolongada.
- ☐ Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas de manera repetida o prolongada.

#### \* FUERZAS

- ☐ Se realizan empujes o arrastres de cargas elevadas (carros, bastidores, etc.).
- ☐ Se realizan fuerzas elevadas (aparte de las manipulaciones de cargas) con los dedos, las manos, los brazos, el tronco, las piernas o los pies.

**ÁREA DE TRABAJO: COSTURA**

**CONDICIONES TÉRMICAS**

- ☐ Temperatura inadecuada debido a que hay fuentes de mucho calor o frío o porque no hay sistema de calefacción/ refrigeración apropiada:
- ☐ Invierno ☐ Verano ☐ Primavera
- ☐ Humedad ambiental inadecuada (el ambiente está seco o demasiado húmedo):
- ☐ Invierno ☐ Verano ☐ Primavera
- ☐ Corrientes de aire que producen molestias por frío:
- ☐ Invierno ☐ Verano ☐ Primavera

**RUIDO**

- ☐ Algún trabajador refiere molestias por el ruido que tiene en su puesto de trabajo.
- ☐ Hay que forzar la voz para poder hablar con los trabajadores de puestos cercanos debido al ruido.
- ☐ Es difícil oír una conversación en un tono de voz normal a causa del ruido.
- ☐ Los trabajadores refieren dificultades para concentrarse en su trabajo debido al ruido existente.

**ILUMINACIÓN**

- ☐ Los trabajadores manifiestan dificultades para ver bien la tarea.
- ☐ Se realizan tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad con una iluminación insuficiente.
- ☐ Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto o su entorno.
- ☐ Los trabajadores se quejan de molestias frecuentes en los ojos o la vista.

**DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO**

- ☐ La superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) es muy alta o muy baja para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajador.
- ☐ Se tienen que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo que están muy alejados del cuerpo del trabajador (por ejemplo, obligan a estirar mucho el brazo).
- ☐ El espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno del puesto de trabajo) es insuficiente o inadecuado
- ☒ El diseño del puesto no permite una postura de trabajo (de pie, sentada, etc.) cómoda.
- ☐ El trabajador tiene que mover materiales pesados (contenedores, carros, carretillas, etc.)
- ☐ Se emplean herramientas inadecuadas, por su forma, tamaño o peso, para la tarea que se realiza.
- ☐ Los controles y los indicadores no son cómodos de activar o de visualizar.

**MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**

- ☐ Se manipulan cargas > 6 kg.
- ☐ Se manipulan cargas > 3 kg en alguna de las siguientes situaciones :
- Por encima del hombro o por debajo de las rodillas.
  - Muy alejadas del cuerpo.
  - Con el tronco girado.
  - Con una frecuencia superior a 1 vez/minuto.
- ☐ Se manipulan cargas en postura sentada.
- ☐ El trabajador levanta cargas en una postura inadecuada, inclinando el tronco y con las piernas rectas.

**POSTURAS / REPETITIVIDAD**

- ☒ Posturas forzadas de algún segmento corporal (el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas o los pies) de manera repetida o prolongada.
- ☒ Movimientos repetitivos de los brazos y/o de las manos/muñecas.
- ☐ Postura de pie prolongada.
- ☐ Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas de manera repetida o prolongada.

**\* FUERZAS**

- ☐ Se realizan empujes o arrastres de cargas elevadas (carros, bastidores, etc.).
- ☐ Se realizan fuerzas elevadas (aparte de las manipulaciones de cargas) con los dedos, las manos, los brazos, el tronco, las piernas o los pies.

**ÁREA DE TRABAJO: ACABADOS**

**CONDICIONES TÉRMICAS**

- ☐ Temperatura inadecuada debido a que hay fuentes de mucho calor o frío o porque no hay sistema de calefacción/ refrigeración apropiada:
- ☐ Invierno ☐ Verano ☐ Primavera
- ☐ Humedad ambiental inadecuada (el ambiente está seco o demasiado húmedo):
- ☐ Invierno ☐ Verano ☐ Primavera
- ☐ Corrientes de aire que producen molestias por frío:
- ☐ Invierno ☐ Verano ☐ Primavera

**RUIDO**

- ☐ Algún trabajador refiere molestias por el ruido que tiene en su puesto de trabajo.
- ☐ Hay que forzar la voz para poder hablar con los trabajadores de puestos cercanos debido al ruido.
- ☐ Es difícil oír una conversación en un tono de voz normal a causa del ruido.
- ☐ Los trabajadores refieren dificultades para concentrarse en su trabajo debido al ruido existente.

**ILUMINACIÓN**

- ☐ Los trabajadores manifiestan dificultades para ver bien la tarea.
- ☐ Se realizan tareas con altas exigencias visuales o de gran minuciosidad con una iluminación insuficiente.
- ☐ Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto o su entorno.
- ☐ Los trabajadores se quejan de molestias frecuentes en los ojos o la vista.

**DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO**

- ☐ La superficie de trabajo (mesa, banco de trabajo, etc.) es muy alta o muy baja para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajador.
- ☒ Se tienen que alcanzar herramientas, elementos u objetos de trabajo que están muy alejados del cuerpo del trabajador (por ejemplo, obligan a estirar mucho el brazo).
- ☐ El espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno del puesto de trabajo) es insuficiente o inadecuado
- ☒ El diseño del puesto no permite una postura de trabajo (de pie, sentada, etc.) cómoda.
- ☐ El trabajador tiene que mover materiales pesados (contenedores, carros, carretillas, etc.)
- ☐ Se emplean herramientas inadecuadas, por su forma, tamaño o peso, para la tarea que se realiza.
- ☐ Los controles y los indicadores no son cómodos de activar o de visualizar.

**MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**

- ☐ Se manipulan cargas > 6 kg.
- ☐ Se manipulan cargas > 3 kg en alguna de las siguientes situaciones:
- Por encima del hombro o por debajo de las rodillas.
  - Muy alejadas del cuerpo.
  - Con el tronco girado.
  - Con una frecuencia superior a 1 vez/minuto.
- ☐ Se manipulan cargas en postura sentada.
- ☐ El trabajador levanta cargas en una postura inadecuada, inclinando el tronco y con las piernas rectas.

**POSTURAS / REPETITIVIDAD**

- ☒ Posturas forzadas de algún segmento corporal (el cuello, el tronco, los brazos, las manos/muñecas o los pies) de manera repetida o prolongada.
- ☒ Movimientos repetitivos de los brazos y/o de las manos/muñecas.
- ☐ Postura de pie prolongada.
- ☐ Postura de pie con las rodillas flexionadas o en cuclillas de manera repetida o prolonga.

**\* FUERZAS**

- ☐ Se realizan empujes o arrastres de cargas elevadas (carros, bastidores, etc.).
- ☐ Se realizan fuerzas elevadas (aparte de las manipulaciones de cargas) con los dedos, las manos, los brazos, el tronco, las piernas o los pies.



### Anexo 3 : Cuestionario

#### **CUESTIONARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DE UN TALLER DE CONFECCIONES**

A continuación, encontrará 22 preguntas cerradas con 3 opciones. Marque con un aspa (x) la respuesta que más se ajuste a las condiciones laborales del puesto que desempeña actualmente con: "Sí", "No" o "N.A." (No Aplica) en el caso de no ajustarse al puesto que desarrolla. Gracias por su participación.

##### **DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO**

1	¿La superficie de trabajo es adecuada para el tipo de tarea que realiza?	SI	NO	N.A.
2	¿La altura de esa superficie es la adecuada a su estatura (en el caso de trabajar parado) o a la silla (en el caso de trabajar sentado)?	SI	NO	N.A.
3	¿Tiene espacio suficiente para poder variar la posición de piernas y rodillas en su puesto de trabajo?	SI	NO	N.A.
4	¿La disposición del puesto de trabajo le permite trabajar sentado?	SI	NO	N.A.
5	En caso que la pregunta 4 sea afirmativo: ¿La silla que utiliza es cómoda?	SI	NO	N.A.
6	En caso que la pregunta 4 sea negativo: ¿Dispone de una silla para descansar durante las pausas cortas?	SI	NO	N.A.
7	¿Los controles y los mandos asociados a las máquinas se visualizan bien y están a su alcance para poder accionarlos sin dificultad?	SI	NO	N.A.

##### **CARGA DE TRABAJO**

8	¿Varía los métodos de cada operación para no mantener una misma postura frecuentemente?	SI	NO	N.A.
9	¿Realiza tareas con altas exigencias visuales?	SI	NO	N.A.
10	¿En su trabajo realiza movimientos bruscos o forzados?	SI	NO	N.A.
11	¿Realiza la misma operación 1 o 2 veces por minuto?	SI	NO	N.A.
12	¿Puede variar el ritmo de trabajo sin perjudicar la producción a lo largo de la jornada?	SI	NO	N.A.
13	¿Frecuentemente tiene que trabajar muy rápido?	SI	NO	N.A.
14	¿Realiza operaciones de levantamiento de cargas superiores a 3 kg?	SI	NO	N.A.
15	¿El esfuerzo realizado puede provocar lesiones?	SI	NO	N.A.
16	Al finalizar la jornada laboral, ¿El cansancio que siente podría calificarse como "normal"?	SI	NO	N.A.

##### **MATERIALES Y MÁQUINAS DE TRABAJO**

17	¿Para cada operación se dispone de los materiales de costura adecuados?	SI	NO	N.A.
18	¿Los materiales de costura cuando no se utilizan están bien guardados en su sitio y ordenados?	SI	NO	N.A.
19	¿Los materiales que utiliza frecuentemente están a su alcance?	SI	NO	N.A.
20	¿Se manejan máquinas o equipos de trabajo en buen estado en su área de trabajo?	SI	NO	N.A.
21	¿Ud. está capacitado en relación al uso adecuado de las máquinas o equipos de trabajo?	SI	NO	N.A.
22	¿El mantenimiento de las máquinas o equipos de trabajo es adecuado?	SI	NO	N.A.

Fuente: Autoría Propia

#### Anexo 4: Base de datos del cuestionario

PREG	CORT E	COST 1	COST 2	COST 3	COST 4	COST 5	COST 6	COST 7	COST 8	ACA B
N° 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° 2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
N° 3	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1
N° 4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° 5	0	1	2	2	2	2	2	2	2	0
N° 6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
N° 7	0	1	2	1	1	1	1	2	2	0
N° 8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
N° 9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
N° 10	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° 11	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
N° 12	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
N° 13	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1
N° 14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° 15	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° 16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° 17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° 18	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
N° 19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N° 20	1	2	2	1	2	1	1	2	2	0
N° 21	1	1	1	2	2	1	2	2	2	0
N° 22	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Fuente: Autoría Propia

## Anexo 4: Informe de Opinión de Expertos

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Morales Da Costa, Oscar, con D.N.I. Nº: 09599576,  
de profesión Ing. Industrial, ostento el grado de  
Maestro en Educación y ejerzo actualmente como  
Docente en la Institución UNMSM.

Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento CUESTIONARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DE UN TALLER DE COFECCIONES que será aplicado en el presente mes, en el desarrollo de la investigación de la alumna Kiara Wendoly Gonzales Ramos.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de Items				✓
Amplitud de contenido				✓
Redacción de los Items			✓	
Claridad y precisión				✓
Pertinencia				✓

Fecha:

Oscar Morales Da Costa  
Firma

#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JULIO ALEJANDRO SALAS BACALLA, con D.N.I. Nº: 08468620,  
de profesión INGENIERO INDUSTRIAL, ostento el grado de  
MAGISTER EN INGENIERIA INDUST. y ejerzo actualmente como  
VICEDECANO ACAD. en la Institución U.N.T.S.T. / FAC. ING. IND.

Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento  
CUESTIONARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE EXPOSICIÓN A FACTORES DE  
RIESGO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DE UN TALLER DE COFECCIONES que será aplicado en el  
presente mes, en el desarrollo de la investigación de la alumna Kiara Wendoly Gonzales Ramos.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de Items				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Items				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Fecha:

14/05/19

  
Firma



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, CARLOS AUGUSTO SHIEXO ORTIZ, con D.N.I. Nº: 06701516,  
de profesión INGENIERÍA INDUSTRIAL, ostento el grado de MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL y ejerzo actualmente como COORDINADOR DE MAESTRÍA en la institución UNMSM - E.A.P. FI.

Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento CUESTIONARIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO DE UN TALLER DE COFECCIONES que será aplicado en el presente mes, en el desarrollo de la investigación de la alumna Klara Wendoly Gonzales Ramos.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de Items				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Items			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Fecha:



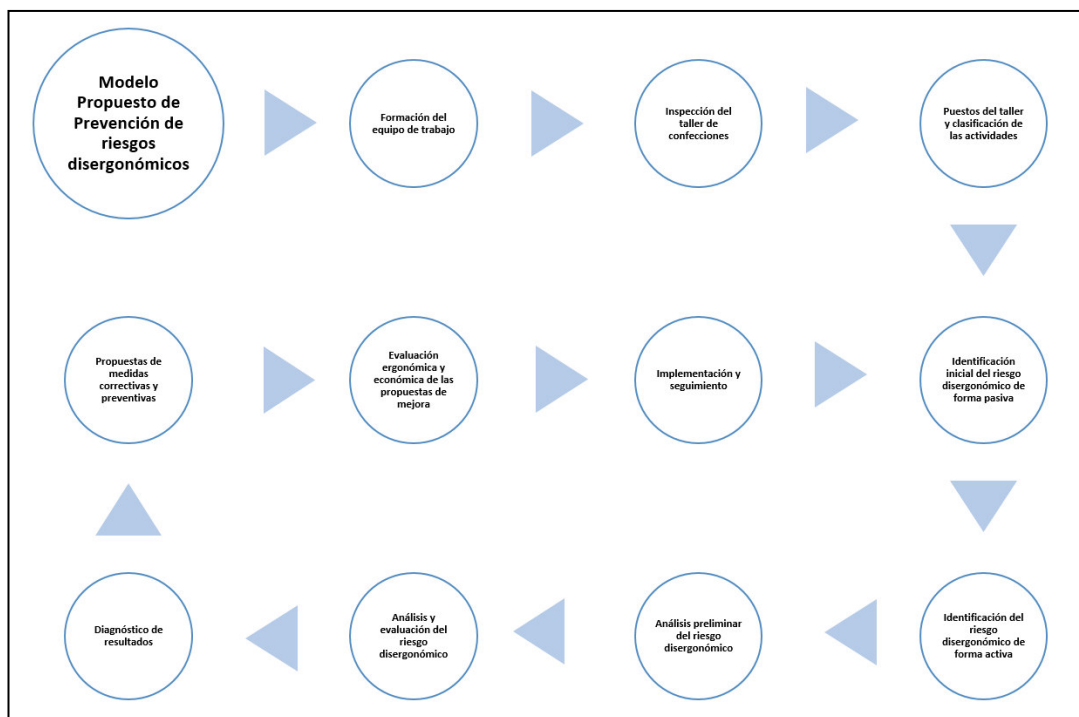
Firma

## Anexo 5: Métodos de Evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo

VARIABLES	METODOLOGÍAS
Repetitividad	Check-List OCRA
	JSI
Carga Postural	RULA
	REBA
	OWAS
	EPR
Manipulación manual de cargas	NIOSH
	GINSHT
	SNOOK Y CIRIELLO
Evaluación Global	LCE
	LEST

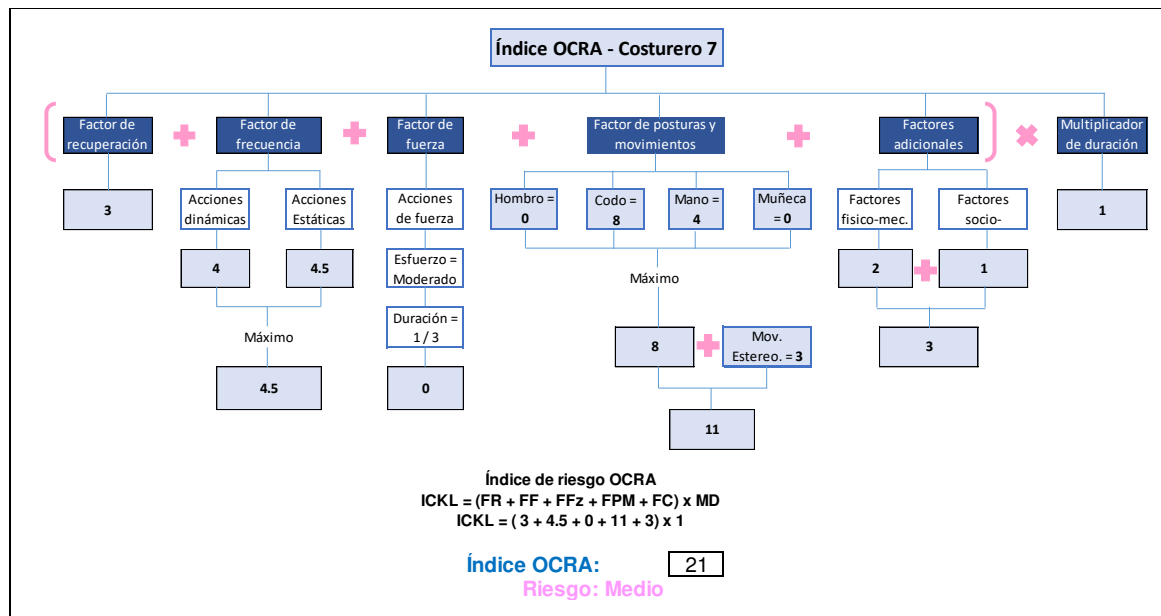
*Nota:* Recuperado de “Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo” por Diego-Mas y Jose Antonio, 2015, Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, disponible: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>

## Anexo 6: Modelo Propuesto de Prevención de riesgos disergonómicos

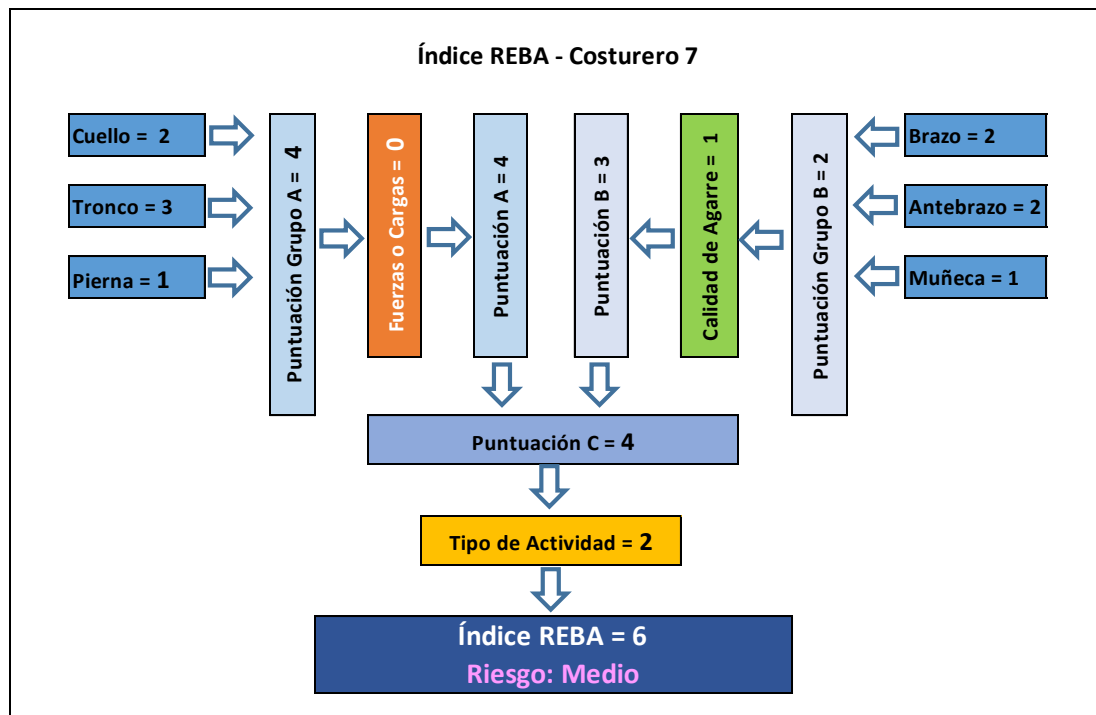


*Fuente:* Autoría Propia

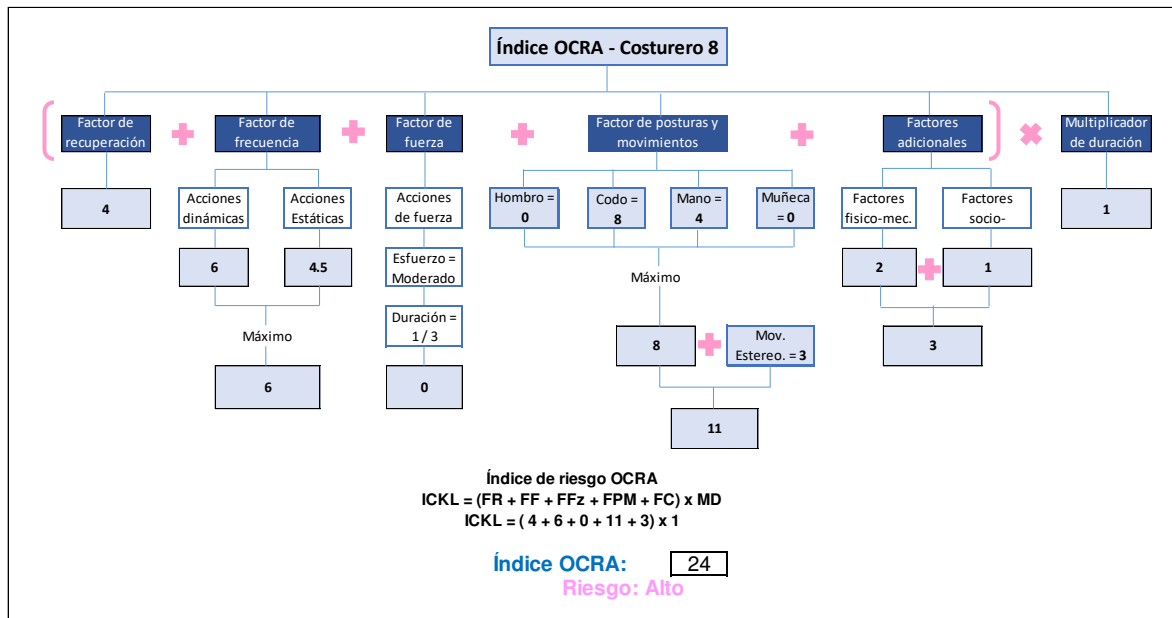
## Anexo 7: Evaluación Ergonómica del Costureo 7 Y 8



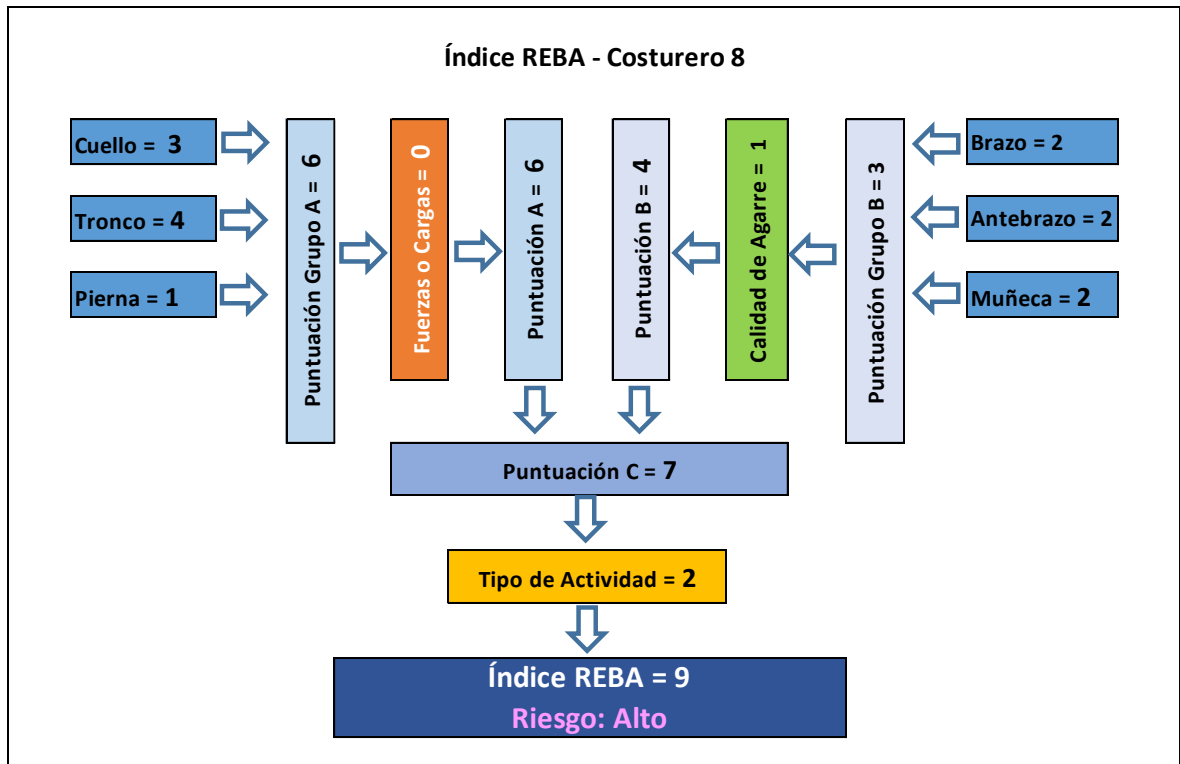
Fuente: Autoría Propia



Fuente: Autoría Propia




Fuente: Autoría Propia




Fuente: Autoría Propia




## Anexo 8: Ejercicios de relajación muscular




# EJERCICIOS DE RELAJACIÓN MUSCULAR




Ponte en cuclillas y, lentamente, acerca la cabeza lo más posible a las rodillas.




Gira lentamente la cabeza de derecha a izquierda.




Siéntate en una silla, separa las piernas, cruza los brazos y flexiona el cuerpo hacia abajo.






Apoya el cuerpo sobre la mesa y relaja los hombros.

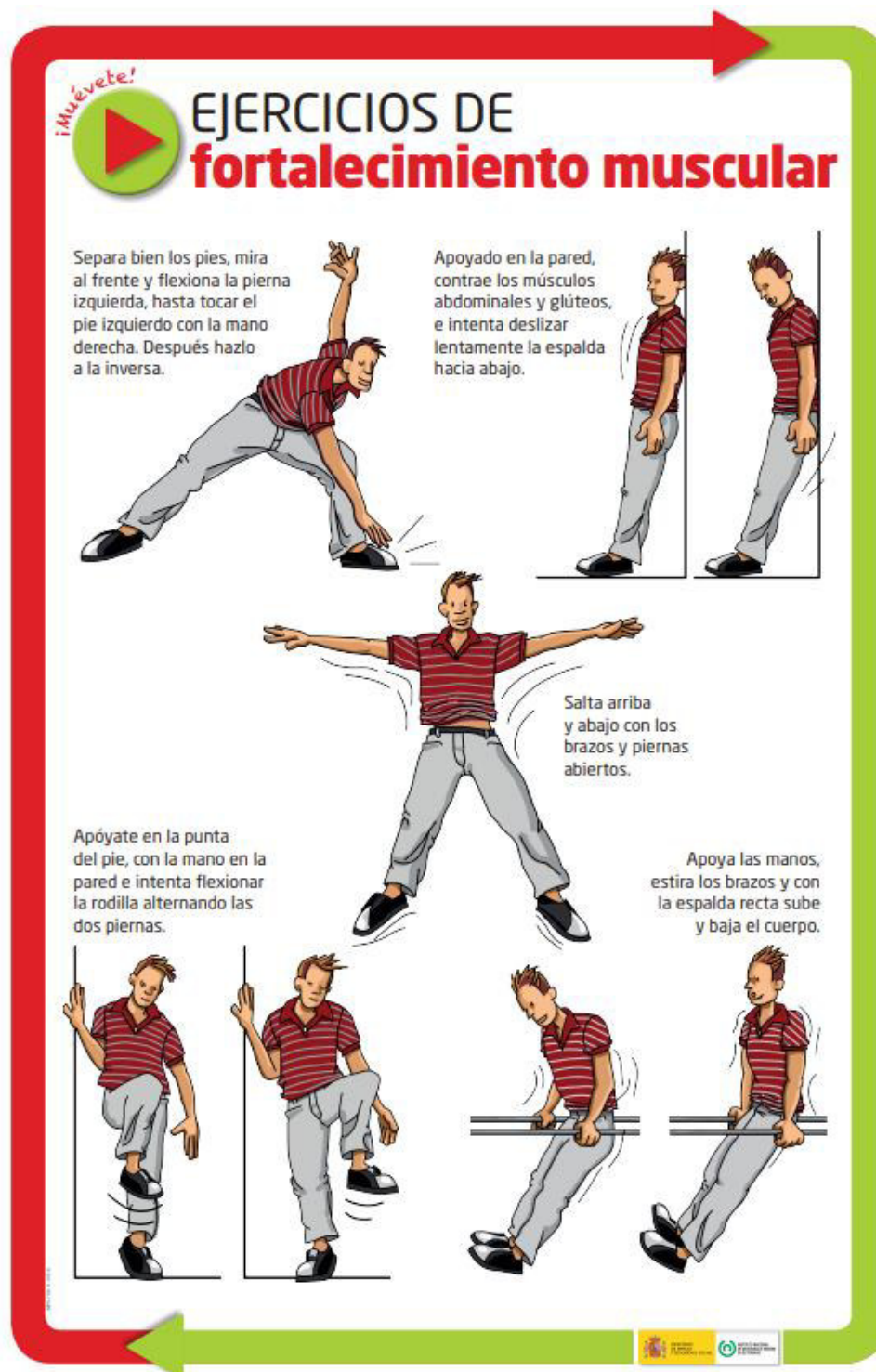


Pon tus manos en los hombros y flexiona los brazos hasta que se junten los codos.



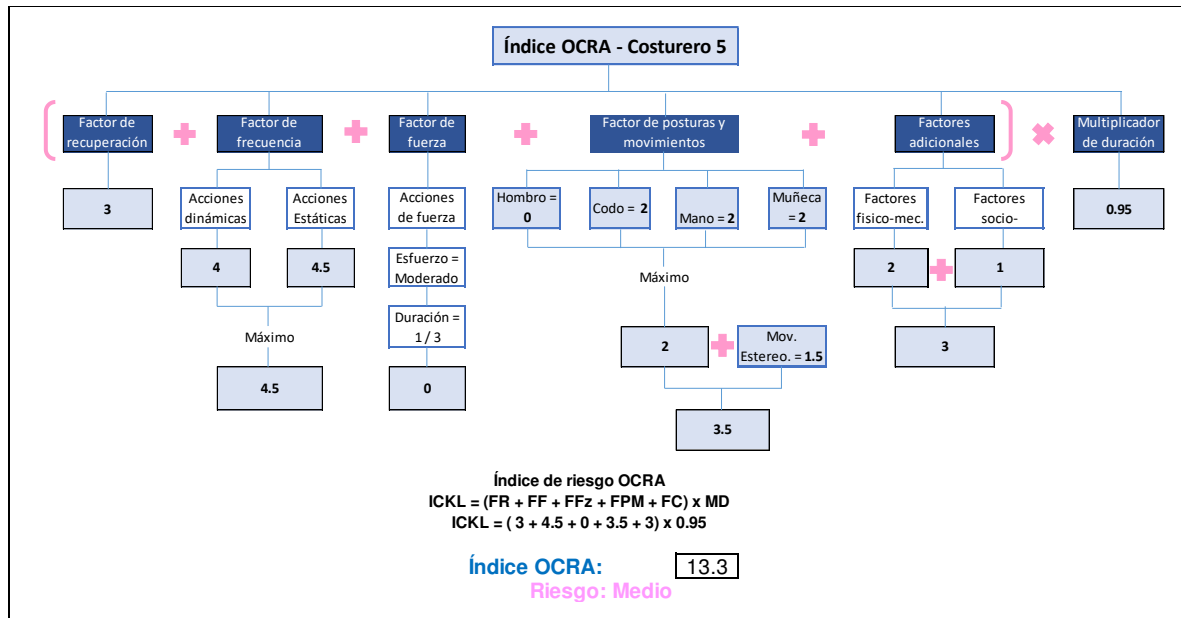
Fuente: INSHT

## Anexo 9: Ejercicios de fortalecimiento muscular

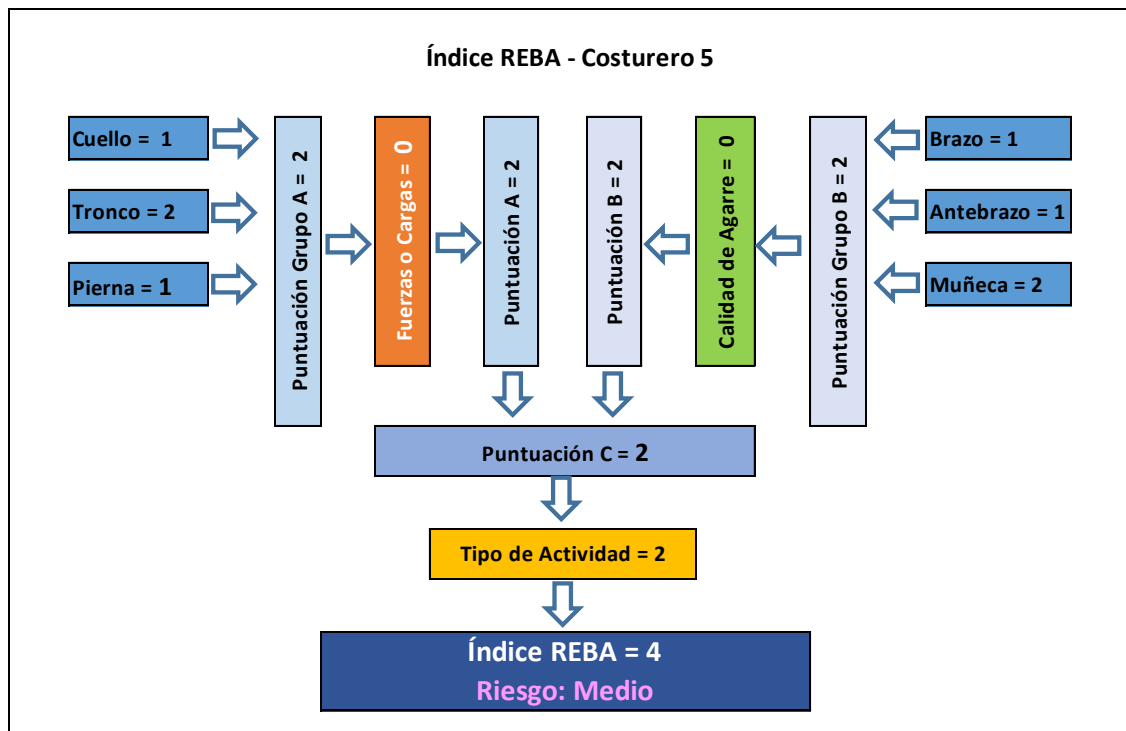


Fuente: INSHT

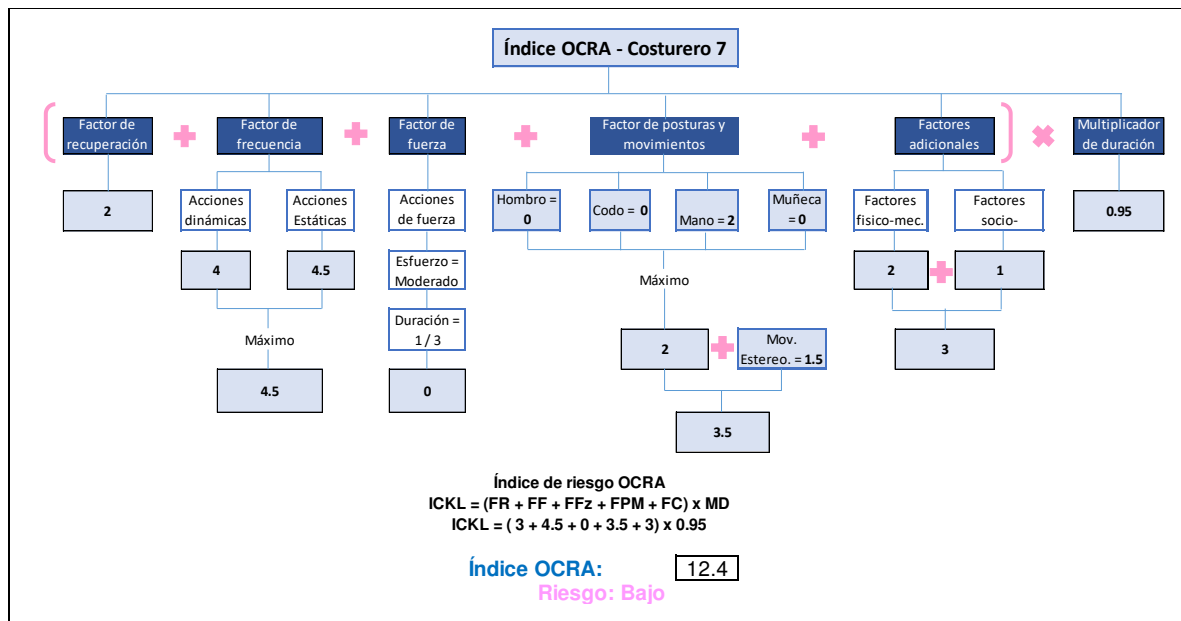
## Anexo 10: Evaluación ergonómica de las propuestas de mejora



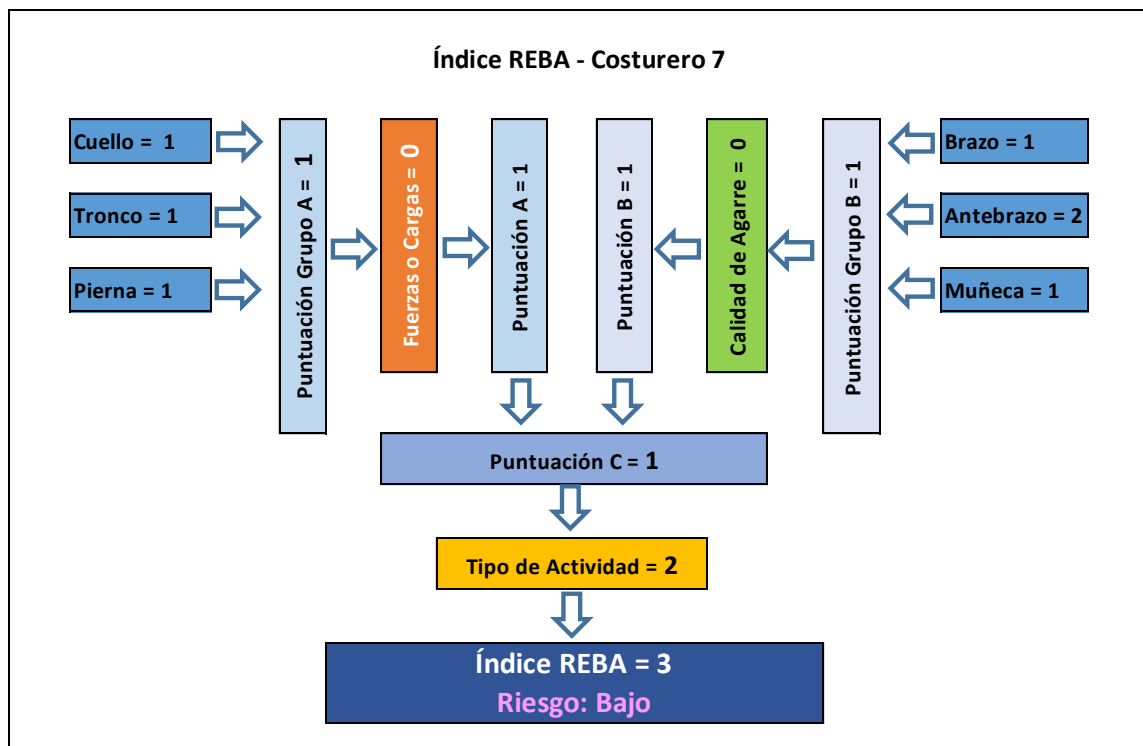
Fuente: Autoría Propia



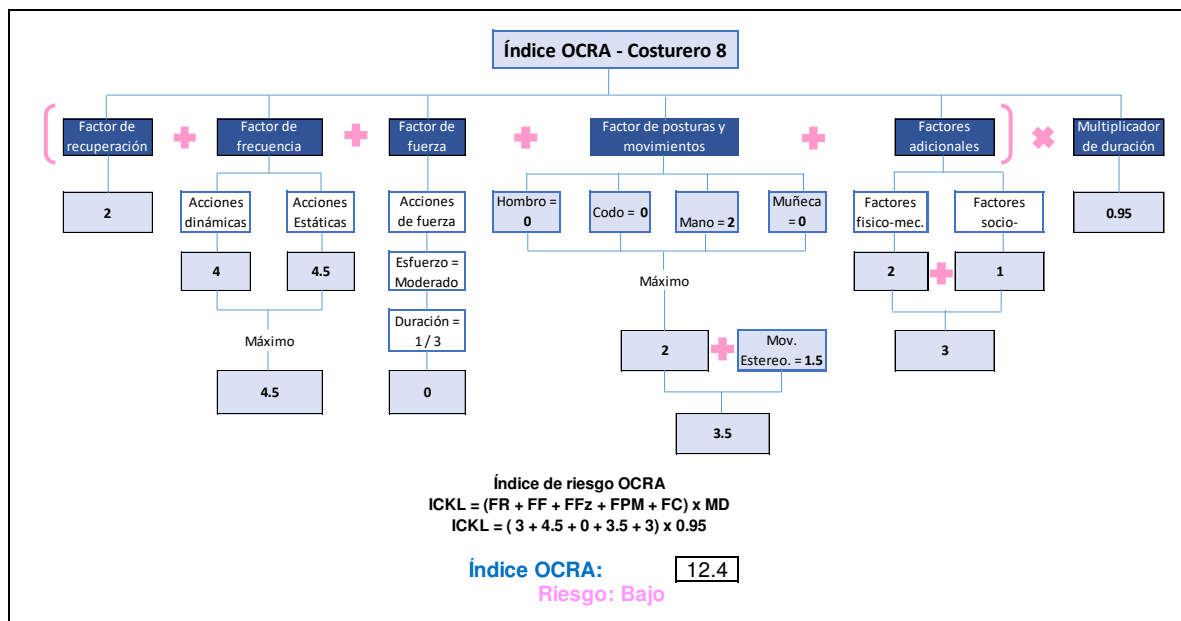
Fuente: Autoría Propia



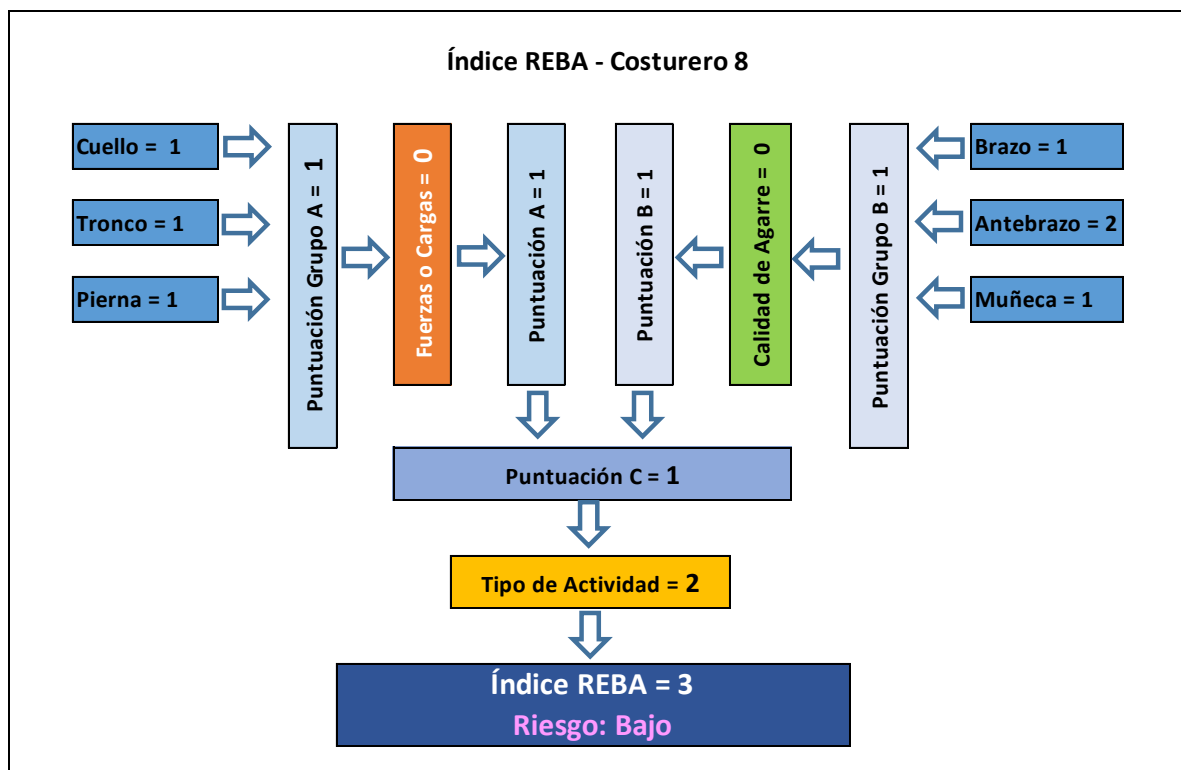
Fuente: Autoría Propia



Fuente: Autoría Propia



Fuente: Autoría Propia



Fuente: Autoría Propia